

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2011

JANA RONOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

INOVACE TESTOVÁNÍ POUŽITELNOSTI SPACÍCH PYTLŮ

INNOVATION IN TESTING OF USABILITY OF SLEEPING BAGS

Jana Ronová

KHT-767

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Monika Malinská

Rozsah práce:

Počet stran textu 55

Počet obrázků 11

Počet tabulek 11

Počet grafů..... 5

Počet stran příloh ... 24

Zadání bakalářské práce
(vložit originál)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce, a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci dne 2. května 2011

.....
Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto formou bych chtěla poděkovat Ing. Malinské za věnovaný čas a za užitečné rady a připomínky. Dále patří poděkování firmě Warmpeace za poskytnuté materiály. Bez jejich ochoty by tato práce nemohla vzniknout. V neposlední řadě patří velké poděkování mým rodičům, kteří mě po celá léta podporovali při studiích a hlavně za poslední měsíce, kdy mně byli velkou oporou.

ANOTACE

Od roku 2002 platí pro spací pytle nová evropská norma EN 13537. Měření probíhá v laboratorních podmínkách. Ale reálný život se od uměle vytvořených laboratorních podmínek hodně liší. Norma nepočítá s povětrnostními vlivy, vlhkostí oblečení či vlhkostí výplně nebo s kvalitou izolační podložky apod. V této normě jsou spací pytle považovány za suché, avšak vlhkost může zásadně zhoršit tepelné parametry. Proto cílem této bakalářské práce bylo zaměřit se na zlepšení dosavadního hodnocení spacích pytlů.

KLÍČOVÁ SLOVA:

spací pytel, tepelný odpor, tepelná vodivost, paropropustnost, vodoodpudivost, prodyšnost, vodní sloupec, peří

ANNOTATION

Since 2002 there has been new European Standard EN 13537th for sleeping bags. The measurements carry out under laboratory conditions. But real life varies widely from artificial laboratory conditions. The standard does not bargain for the atmospheric actions, clothing or filler humidity, or the quality of insulation boards, etc. In this standard are sleeping bags considered as dry ones but moisture can significantly degrade the thermal parameters. Therefore, the aim of this thesis was to focus on improving the current rating of sleeping bags.

KEY WORDS:

sleeping bag, thermal resistance, thermal conductivity, vapour permeability, water repellent, air permeability, water column, feather

OBSAH:

1. Úvod	9
2. Komfort	11
2. 1 Definice a druhy komfortu	11
2. 2 Termofyziologický komfort.....	11
2. 3 Metody hodnocení termofyziologického komfortu.....	12
2. 3. 1 Thermo-Labo	13
2. 3. 2 Gravimetrická metoda.....	13
2. 3. 3 Metoda Dreo	13
2. 4 Sensorický komfort.....	13
2. 4. 1 Komfort nošení	14
2. 4. 2 Omak.....	14
2. 5 Patofyziologický komfort	14
2. 6 Psychologický komfort	15
3. Peří	16
3. 1 Charakteristika a struktura peří	16
3. 2 Barva peří	17
3. 3 Vlhkost peří	17
3. 4 Pružnost a plnivost peří.....	17
3. 5 Trvanlivost peří	17
3. 6 Peří pro spací pytle	18
4. Spací pytle	20
4. 1 Rozdělení spacích pytlů	20
4. 2 Nejdůležitější vlastnosti spacího pytle	20
4. 2. 1 Termoizolační schopnosti	20
4. 2. 2 Absorpce a vodoodpudivost.....	20
4. 2. 3 Prodyšnost a paropropustnost	21
4. 2. 4 Hmotnost a objem.....	21
4. 3 Konstrukční rozdělení	21
5. Norma EN 13537	23
5. 1 Podmínky měření	23
5. 2 Teploty	24
6. Warmpeace	25
6. 1 Historie firmy Warmpeace	25
7. Měřené vzorky	27
7. 1 Spací pytle	27

7. 2 Vrchové materiály	27
8. Použité přístroje	29
8. 1. Alambeta.....	29
8. 2 Permetest	31
8. 3 Hydrostatic Tester	32
8. 4 FX 3 300	32
8. 5 Zkrápěcí metoda	33
9. Vyhodnocení.....	35
9. 1 Obecné informace.....	35
9. 1 Výparný odpor.....	35
9. 2 Tepelný odpor a tepelná vodivost.....	35
9. 3 Vodní sloupec	39
9. 4 Prodyšnost.....	39
9. 5 Vodoodpudivost	40
10. Dotazník	41
10. 1 Definice dotazníku.....	41
10. 2 Identifikační data	41
10. 3 Klasifikační data	41
10. 4 Data o subjektu	41
10. 5 „Soft“ data	41
10. 6 Účel a využití dotazníku	42
10. 7 Typologie otázek	42
10. 7. 1 Otevřené otázky.....	42
10. 7. 2 Uzavřené otázky	42
11. Vyhodnocení dotazníku	44
11. 1 Otázka číslo 4	44
11. 2 Otázka číslo 5	45
12. Navrhované hodnocení.....	48
13. Závěr	51

Seznam použitých zkratk a symbolů

TK_T	termofyziologický komfort
TK_H	sensorický komfort
$TK_{\text{celkový}}$	komfort celkový
q_{max}	kontaktní tepelný tok
P_{rel}	relativní paropropustnost
P_{abs}	absolutní paropropustnost
G_1	váha misky se vzorkem po expozici v klimatizační skříni
G_0	váha misky se vzorkem před expozicí v klimatizační skříni
S	plocha zkušební misky kruhového tvaru
t	čas
h	tloušťka materiálu [mm]
q	tepelný tok [W/m ²]
λ	měrná tepelná vodivost [W.m-1.K-1]
r	plošný odpor vedení tepla [W ⁻¹ K.m ²]
t_1	počáteční teplota
t_2	teplota šířící se z ruky hlavice
ρc	tepelná kapacita [J/m ³]
Q	teplo
t	teplota
a	měrná teplotní vodivost [W.m-1.K-1]
b	tepelná jímavost [W.m-2.s ^{1/2} .K-1]
p	propustnost textilií pro vodní páry
R_{et}	výparný odpor
sl	vodní sloupec
$Z_{1-\alpha/2}$	kvantil normovaného normálního rozdělení
f_i	relativní četnost
PD_i	dolní mez
PH_i	horní mez
\bar{x}	aritmetický průměr
\tilde{x}	medián
s^2	rozptyl
s	směrodatná odchylka
v	variační koeficient
n	počet hodnot (měření)
K_α	tabulková hodnota
$K_{1,2}$	kvantily

1. Úvod

Půjde-li si laik koupit nový zimní spací pytel, zřejmě první, na co se zaměří, jsou hodnoty extrémní teploty a až poté se bude zajímat o jeho další vlastnosti. Avšak extrémní teplota je velmi často špatně interpretována a ne jeden běžný uživatel ji bere vážně. V případě, že je na spacím pytli uvedena extrémní teplota -30°C , neznamená to, že je vhodné ho při této teplotě dlouhodobě užívat. Ba právě naopak. Při této teplotě mohou člověku hrozit vážné zdravotní následky, v nejhorším případě i smrt. Proto by nezkušený uživatel neměl spoléhat na údaj z etikety a neměl by ve spacím pytli při této teplotě setrvávat delší dobu. Dalším problémem je, že mnoho lidí termínům na spacích pytlích prostě nerozumí. Neznají pojmy jako sorpce nebo prodyšnost. Možná i proto se při výběru uchylují k teplotám, které jsou pro ně lépe pochopitelné.

Cílem práce je navrhnout nový způsob hodnocení spacích pytlů co nejsrozumitelnější formou. Lepší varianta je použít piktogramy než lidem předkládat surové hodnoty. Barevný piktogram upoutá více pozornosti a je i snadněji zapamatovatelný. Dále by bylo vhodné zavést na etikety nové parametry charakterizující schopnosti spacího pytle, jež by pomohly lidem lépe najít spací pytel do podmínek, ve kterých ho budou využívat. Nástrojem pro zjišťování postojů potencionálních uživatelů bude marketingový výzkum, který se bude snažit zjistit jejich názory na vlastnosti ovlivňující je při rozhodování o koupi. Dalšími cíli této práce jsou zjistit nejdůležitější parametry daných spacích pytlů a následně je navzájem porovnat, dále se blíže seznámit s normou EN 13537 a s její již zmiňovanou problematikou teplotních charakteristik.

Tato bakalářská práce vznikla ve spolupráci s firmou Warmpeace, která již několik let apeluje na tvůrce evropské normy EN 13537 na změnu normy nebo alespoň případné přepočítání teplotních nejasností. Firma Warmpeace se již několik let aktivně podílí na vylepšování spacích pytlů.

Český trh s outdoorovým zbožím je opravdový fenomén. Zatímco české oděvní značky byly rozdraceny konkurencí, sportovní firmy jsou stále velmi úspěšné a některé z nich dokonce patří mezi světově uznávané značky. Důvod sahá do 90. let minulého století, kdy bylo kvalitní sportovní zboží v naší zemi těžko k sehnání. Proto sportovním nadšencům nezbylo nic jiného než si začít šít vlastní zboží. Nejdříve jen pro sebe, svoji rodinu a známé. Až se z toho později staly oficiální živnostenské firmy. Tímto způsobem vznikly například: Direct Alpine, Sir Joseph nebo právě Warmpeace. Nespornou výhodou těchto firem jsou nemalé zkušenosti majitelů.

Otázkou ale zůstává, jak se bude budoucnost českých sportovních firem dále vyvíjet. Inspiraci mohou nasbírat u zahraničních značek, které se snaží přilákat mladé zákazníky tím, že více dbají na design a módní trendy, avšak mnohdy na úkor funkčnosti výrobků. Je obecně známo, že pouhý design ještě nikoho nezachránil. Proto je nutné nesázet pouze na výrobky propracované po estetické stránce, ale zabývat se především funkcí.

2. Komfort

Ať už patříme k turistům či k vrcholovým sportovcům, chceme se cítit dobře, chceme být v komfortu. A i proto je v současné době stále větší poptávka po komfortním oblečení. Ale co to vlastně je komfort? Jaké jsou jeho druhy? Na tyto otázky jsou odpovědi v následující kapitole, která pojednává právě o komfortu.

2. 1 Definice a druhy komfortu

Komfort je vnímán všemi smysly kromě chuti. Je to takový stav organismu, kdy jsou fyziologické funkce v optimu, kdy nepociťujeme žádné nepříjemné vjemy jako chlad, bolest apod. Subjektivně prožíváme pocit pohody a je možné v tomto stavu setrvat a pracovat. Komfort dělíme na termofyziologický, sensorický, patofyziologický a psychologický. [5]

2. 2 Termofyziologický komfort

Termofyziologický komfort lze charakterizovat pomocí dvou základních parametrů: tepelného a výparného odporu. Termofyziologický komfort ukazuje následující vzorec: [5]

$$TK_T = \alpha_1 i_{mt} + \alpha_2 F_i + \alpha_3 K_d + \alpha_4 \beta_T + \alpha_5 K_f + \beta \quad (1)$$

kde jednotlivé veličiny značí:

i_{mt} - index prostupu vodních par

F_i - schopnost krátkodobého přijímání par [%]

K_d - hodnota vyrovnávání vlhkosti

β_T - hodnota vyrovnávání teploty [K.min⁻¹]

K_f - pufrační veličina

Konstanty:

$$\alpha_1 = -5,640$$

$$\alpha_4 = -4,512$$

$$\alpha_2 = -0,375$$

$$\alpha_5 = -4,532$$

$$\alpha_3 = -1,587$$

$$\beta = 11,553$$

Senzorický komfort lze hodnotit podle vzorce, který byl analogicky vytvořen k termofyziologickému komfortu: [5]

$$TK_H = \alpha_1 i_{mt} + \alpha_2 i_k + \alpha_3 i_B + \alpha_4 i_o + \alpha_5 n_k + \alpha_6 s + \beta \quad (2)$$

kde jednotlivé veličiny značí:

i_{mt} - index prostupu vodních par (poměr tepelného a výparného odporu)

i_o - povrchový index (povrchová drsnost /chlupatost)

n_k - počet dotykových bodů (dotyk textilie s kůží, nižší počet je lepší)

i_k - index lepidlosti (síla tření textilie po vlhké porézní desce)

i_B - index snášivosti (doba pohlcení kapky dopadající z jisté výšky)

s - úhel ohybu (charakterizuje ohybovou tuhost)

Konstanty jsou:

$$\alpha_1 = -2,537$$

$$\alpha_5 = 1,71 \cdot 10^{-3}$$

$$\alpha_2 = 1,88 \cdot 10^{-2}$$

$$\alpha_6 = 3,86 \cdot 10^{-2}$$

$$\alpha_3 = 2,29 \cdot 10^{-3}$$

$$\beta = 0,36$$

$$\alpha_4 = 2,09 \cdot 10^{-2}$$

Z hodnot komfortu senzorického a termofyziologického lze dopočítat komfort celkový, dle vzorce: [5]

$$TK_{celkový} = 0,34 \cdot TK_H + 0,66 \cdot TK_T \quad (3)$$

Termofyziologický komfort nastává za těchto optimálních podmínek: [5]

- teplota pokožky 33 – 35 °C
- relativní vlhkost vzduchu 50±10%
- rychlost proudění vzduchu 25±10 cm.s-1
- obsah CO2 0,07%
- nepřítomnost vody na pokožce

2. 3 Metody hodnocení termofyziologického komfortu

Termofyziologický komfort se nejčastěji měří pomocí tzv. skin modelů, to jsou modely, které nahrazují povrch lidské pokožky. Takové přístroje jsou např. alambeta, která je detailně popsána v kapitole 8. 1, a permetest, který je uveden v kapitole 8. 2. S dalšími metodami měření termofyziologického komfortu se seznámíme v níže uvedených podkapitolách. [5]

2. 3. 1 Thermo-Labo

Tento přístroj slouží k hodnocení tepelného omaku textilií. Přístroj vyvinuli Kewabata a Yoneda v roce 1983. Jako objektivně stanovenou veličinu zvolili maximální hodnotu kontaktního tepelného toku q_{\max} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$] vypočtenou z naměřené přechodové křivky teploty. Podstatou měření je přikládání předeřátého měděného bloku na textilii. Textilie je umístěna na nádobě a udržována na konstantní teplotě. Zadní strana vzorku, k níž je připojeno čidlo teploty, je izolována polyesterovou pěnou. "BT BOX" (měděný kvádr) předeřívá tepelný zdroj na teplotu vyšší, než je okolí. Teplotu ovládá řídicí systém topného tělesa. [5]

2. 3. 2 Gravimetrická metoda

Ta zjišťuje relativní propustnosti vodních par dle normy ČSN 80 0855. Kruhový vzorek se umístí na lehkou hliníkovou misku, která obsahuje silikagel neboli vysoušedlo. Miska se vzorkem se zváží před a po expozici v klimatické skříni. Účelem klimatické skříně je dodržení stálých podmínek: teplota $20 \pm 2^{\circ}C$, relativní vlhkost $60 \pm 2\%$ a maximální rychlost proudění vzduchu $0,2 \text{ m.s}^{-1}$. Relativní paropropustnost se vypočítá pomocí následujícího vztahu: [5]

$$P_{rel} = (G_1 - G_0) / G_0 [\%] \quad (4)$$

Absolutní paropropustnost, dle vztahu: [5]

$$P_{abs} = (G_1 - G_0) / S t [\text{kg/m}^2 \text{ hod}] \quad (5)$$

2. 3. 3 Metoda Dreo

„Tuto metodu navrhli Farnworth, Van Beest a Dolhan. Vzorek je upevněn na podložku mezi dvě polopropustné vrstvy. Pod spodní vrstvou je voda a přes vrchní vrstvu proudí suchý vzduch. Spodní vrstva chrání a odděluje vzorek od vodní hladiny a vrchní vrstva před průnikem vzduchu. Ztráta vody zde není určována vážením, ale je odečítána na stupnici skleněné kapiláry. Měření se provádí po dobu 15 min.“ uvádí na straně 67 ve skriptech Komfort textilií profesor Hes. [5]

2. 4 Sensorický komfort

Sensorický komfort zahrnuje všechny vjemy a pocity člověka při přímém styku textilie s pokožkou. Pocity při nošení mohou být příjemné jako měkkost nebo naopak nepříjemné jako např. škrábání. Sensorický komfort je vnímám podkožními receptory (snímači). Existují snímače pro tlak, bolest, teplo a chlad. Teplo a chlad jsou zaznamenávány dvěma samostatnými typy receptorů, které jsou umístěny nejen

v pokožce, ale i v centrální nervové soustavě a v cévách vnitřních orgánů. Nejvíce termoreceptorů je v kůži obličeje a na hřbetu ruky, nejméně v kůži zad. Chladových receptorů je v kůži asi 8 krát více než tepelných, celkem asi 140 000. Sensorický komfort se dále dělí na komfort nošení a omak. [5]

2. 4. 1 Komfort nošení

Komfort nošení oděvů zahrnuje následující vlastnosti: [5]

- povrchovou strukturou použitých textilií
- vybrané mechanické vlastnostmi ovlivňujícími rozložení sil a tlaků v oděvním systému
- schopnost textilií absorbovat a transportovat plynnou či kapalnou vlhkost s dopadem na své kontaktní vlastnosti

2. 4. 2 Omak

Omak je subjektivní veličina, kterou hodnotíme prostřednictvím prstů a dlaní. Zjednodušeně lze omak charakterizovat těmito vlastnostmi: [5]

- hladkost (součinitel povrchového tření)
- tuhost (ohybová a smyková)
- objem
- tepelně-kontaktní vjem

Omak lze také hodnotit pomocí systému KES (Kawabata Evaluation Systém). Tento systém byl vyvinut prof. Kawabatou. Je to sada 4 přístrojů, které měří 15 vlastností plošných textilií. Tento postup se nazývá FOM – Fabric Objective Measurement. Naměřené hodnoty mechanických vlastností se vynášejí do tzv. snake diagramů. Vhodný počet hodnot se srovnává s hodnotami stanovenými subjektivně (omakem ruky apod.). [5]

2. 5 Patofyziologický komfort

Patofyziologický komfort je ovlivněn chemickými substancemi obsaženými v textiliích či v oděvu. Tyto chemické látky mohou vyvolávat alergie či dráždění pokožky. Působení patofyziologických vlivů je závislé na odolnosti lidské pokožky proti účinkům chemických látek. V současné době se klade důraz na výrobky s minimální dráždivostí pokožky a maximálními antibakteriálními účinky. [5]

2. 6 Psychologický komfort

Psychologický komfort vyjadřuje individualitu každého jedince. Psychologický komfort se dále dělí dle několika hledisek: [5]

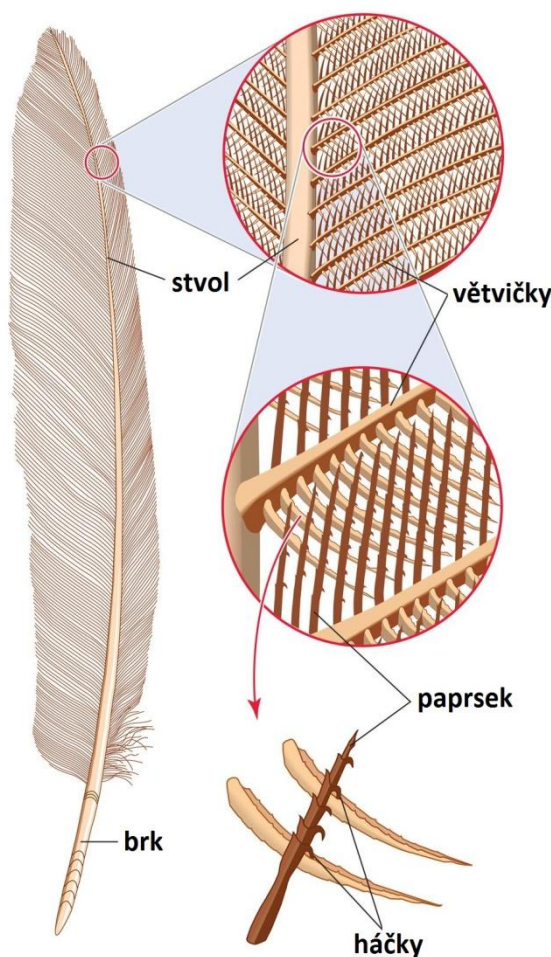
- klimatická hlediska
- ekonomická hlediska
- historická hlediska
- kulturní hlediska
- sociální hlediska
- skupinová a individuální hlediska

3. Peří

Peří je v současné době pro své nezastupitelné vlastnosti nejpoužívanějším výplňkovým materiálem do spacích pytlů. A i většina zimních či tří - sezonních spacích pytlů poskytované firmou Warmpeace je péřová. Proto v následující kapitole bude popsán charakter a vlastnosti peří, jeho funkce a způsoby získávání.

3. 1 Charakteristika a struktura peří

Peří je zrohovatělý výtvar pokožky ptáků. Z chemického hlediska peří, podobně jako vlasy, vlna a nehty, obsahuje bílkovinu keratin. Peří je pro ptáky naprosto nezbytné, je totiž tepelný izolant, který chrání a udržuje tělesnou teplotu, zároveň je velmi lehké, takže umožňuje ptákům let. [9, 15]



Struktura peří je velmi složitá, proto ji lze lépe pozorovat na zralém brkovém peru. Na obrázku 1 je znázorněno brkové pero. Základem pera je pevná, rohovitá osa, které se říká stvol. Zřídka bývá stvol úplně rovný, většinou se prohýbá. Délka stvolu určuje též délku celého pera. Dolní část stvolu se nazývá brk, horní osten. Po obou stranách stvolu je péřový prapor. [9]

Prapor peří tvoří větvičky, které vyrůstají na obě strany. Větvičky mají různý tvar a tvoří je různě dlouhé a hebké nitky. Jsou nositeli lesku a pigmentu peří. Z větviček vyrůstají tzv. paprsky. Paprsky směřující k vrcholu pera mají háčky a u paprsků rostoucích obloukovitě ke kořenům nalezneme uzlíky. Obloučkovité paprsky jsou zaklesnuty do háčků paprsků háčkovitých, tím se zajistí soudržnost praporu. [9, 15]

Obr. 1 – Stavba brkového peří [16]

3. 2 Barva peří

Zbarvení peří závisí na množství, druhu a rozložení pigmentu v peří. Na přirozené zbarvení drůbežího peří mají také podstatný vliv životní podmínky drůbeže, jako jsou krmení nebo osvětlení. Podle barvy se dělí na bílé, polobílé, šedé, barevné a pestré peří. Bílá barva je vždy barvou základní. Avšak stářím, špatným skladováním a špatným způsobem používání dostává peří žlutý odstín. [15]

3. 3 Vlhkost peří

Peří je hygroskopické, to znamená, že přejímá vlhkost z okolního vzduchu. Proto se nesmí skladovat ve vlhku. Velká vlhkost při skladování může peří znehodnotit, peří se zapaří a poté nevratně poškodí. Též na peří nepříznivě působí vysoká teplota. Kvalitní peří musí mít v praxi vlhkost okolo 12 %, při této vlhkosti si zachovává svoji pružnost, celistvost a tvar. [9, 15]

Normálně suché peří je pružné a neláme se. Na omak je suché a po stlačení se vrací do původního tvaru. Naopak mokré peří je zplhlé a tvoří chuchvalce. Přesušené peří je křehké a ztrácí svoji pružnost, stvoly se snadno lámou, paprsky a větvičky odpadávají. Podle obsahu vlhkosti rozlišujeme peří mokré s obsahem vody až 40 %, vlhké asi s 30 % vody, nedosušené s 20 % vody, suché s 12 % vody a přesušené s méně než 10 % vody. [9, 15]

3. 4 Pružnost a plnivost peří

Pružnost je schopnost peří vracet se do původního tvaru. Položíme-li pírko, které má tvar obráceného člunku, na stůl obloukem vzhůru a stlačíme-li je uprostřed prstem, pírko se vlivem pružnosti úplně narovná. Avšak přestaneme-li působit prstem na pírko, vrátí se opět do svého původního tvaru. [9]

To, co bylo u jednotlivých peříček označeno jako pružnost (rozpínavost), se nazývá u masy peří plnivost. Plnivost tedy závisí na pružnosti jednotlivých peříček a na dutých prostorech, které mohou vytvořit. Plnivost je tedy schopnost peří vyplnit při nejmenší váze co největší prostor a po stlačení nabýt opět původního objemu. Plnivost jednotlivých peříček se odvíjí na jejich obloukovitosti a u pérové masy od poměru jednotlivých jeho složek. Nejplnivější je člunkovité peří, husí prach, kachní prach a kajčí prach. [9]

3. 5 Trvanlivost peří

Trvanlivost je vyjadřována dobou, po kterou peří udržuje svou plnivost. Peří, jako ostatní přírodní materiály, se časem samo rozpadá a začíná žloutnout. Žloutnutí ostnů

a brků znamená začátek rozpadu peří. S přibývajícím žloutnutím ztrácí peří svoji pružnost. Trvanlivost husího a kachního peří, taktéž i prachu, lze odhadnout až na 25 let i více. Doba trvanlivosti záleží na vhodné údržbě. [9]

3. 6 Peří pro spací pytle

Do spacích pytlů se převážně používá husí prachové peří. Prachové peří vypadá oproti klasickému peří spíše jako vločka. Na obrázku číslo 2 je pro porovnání uvedeno jak peří prachové, tak peří klasické. Je zde i několik odlišností ve struktuře, prachové peří nemá žádný tuhý stvol, tvoří ho průhledné, téměř nehmatné útvary. Ve středu peří se nachází jádro, ze kterého vyrůstají až několik centimetrů dlouhé větvičky, na nichž jsou umístěny nejjemnější paprsky. Jedna prachová částice má hmotnost 0,001 až 0,002 gramu. [11]

„Jen husí prach se hodí k tepelné izolaci, kde se klade nejvyšší nárok na lehkost a stlačitelnost. Tepelné vlastnosti prachového peří spočívají v jeho bohatě rozvětveném povrchu. Mezi všemi jeho mikroskopickými paprsky se vytvářejí duté komory, kde se akumuluje vzduch. U jedné částice je přes tisíc komor. Tato vysoká absorpční schopnost je nepřekonána žádným jiným přírodním či syntetickým materiálem. Životnost prachového peří je také větší než veškeré výplňové syntetické materiály. Při laboratorních testech pro určení hodnot TOG se zjistilo, že při stejné hmotnosti je prachové peří dvakrát teplejší než jeho syntetický protějšek, a to ať je to mikrovláknem nebo duté vlákno nejvyšších kvalit.“ uvádí v článku s názvem Zajímavosti o peří na svých stránkách www.sirjoseph.cz Joseph Rakoncaj. [11]

Prachové peří se hodnotí podle dvou kritérií - podle indexu plnivosti a podle procentního obsahu prachového peří. Index plnivosti vyjadřuje schopnost vyplnit nějaký určitý objem při dané určité konstantní hmotnosti a při určitém normovaném stlačení. Měření plnivosti se děje ve skleněných normalizovaných válcích a výsledky se udávají v kubických palcích na unci. Nejlepší plnivost peří se pohybuje cca 600 až 800 inch. Procentní obsah prachových částic se hodnotí podle poměru čistého prachu k malým pírkům. Tento poměr se znázorňuje čísly, jako například 90/10 (tento poměr udává, že se peří skládá z 90% prachového peří a z 10% z malých pírek). [11]



Obr. 2a – Prachové peří [19]



Obr. 2b – Klasické peří [19]

4. Spací pytle

Každý dospělý jedinec ví, že je to předmět, který nás chrání při spaní ve volné přírodě před okolními vlivy. Málokdo se však o spací pytle zajímá podrobněji, proto následující kapitola pojednává o rozdělení spacích pytlů a jejich nejdůležitějších vlastnostech.

4. 1 Rozdělení spacích pytlů

Nezákladnější rozdělení spacích pytlů je na pánské, dámské a dětské. Spací pytle dělíme také podle klimatu, ve kterém je používáme. Jsou to spací pytle: [10]

- letní
- tří-sezónní
- zimní

Zimní spací pytle se v některých případech ještě rozdělují na zimní a expediční. Expediční pytle jsou vhodné do nejnáročnějších vysokohorských podmínek s extrémně nízkými teplotami. [10]

4. 2 Nejdůležitější vlastnosti spacího pytle

Dobrý spánek a kvalitní odpočinek je možný pouze v suchém a přiměřeně teplém prostředí. Při pobytu v přírodě se na zajištění těchto podmínek podílí mnoho faktorů. Nejdůležitějšími vlastnostmi jsou: termoizolační schopnosti, vodoodpudivost, absorpce, prodyšnost, paropropustnost a objem. [10]

4. 2. 1 Termoizolační schopnosti

Ty jsou dány zejména konstrukcí spacího pytle, typem a množstvím izolační výplně. Tzv. loft udává objem (výšku) komor, kterou je náplň schopna zaujmout. Ideální je mít co největší loft, při co nejmenší hmotnosti. Kritériem teplotně izolační schopnosti náplně je kolik molekul vzduchu je schopna na sebe navázat. Vlastním izolačním médiem není totiž použitá náplň, ale vzduch. Peří nebo syntetická vlákna mu jen vytváří prostor, který má zaujmout. [10]

4. 2. 2 Absorpce a vodoodpudivost

Vlhkost se vyjadřuje v gramech vody. Tělo zdravého člověka při spánku vyprodukuje 700 až 1000 g vlhkosti ve formě potu. Tato vlhkost musí být nějakým způsobem odváděna, aby uvnitř spacího pytle nekondenzovala ve vodu. Absorpce je tedy schopnost přijmout určité množství vlhkosti. Při spánku ve spacím pytli se vlhkost absorbuje v mikrostruktuře náplně, aby spáček pobýval v suchu. Později se tato vlhkost odvětrá. Sucho ve spacím pytli je důležité nejen z hlediska pohodlí, ale vlhkost negativně ovlivňuje izolační schopnosti materiálu. Peří má přirozenou vlastnost do

určité míry absorbovat vlhkost a poté ji postupně odvádět. Peří absorbuje cca 12% - 20% vlhkosti. [10]

Vodoodpudivost se získá vodoodpudivou úpravou, buď tepelnou, nebo chemickou. Vodoodpudivé textilie dokážou odolávat kapalinám pouze po určitý čas. Ne však po delší dobu jako jsou situace, kdy je voda do textilie vtlačována mechanicky (jako například při silném větru, při otírání větvemi stromů apod.). Tyto textilie tvoří na povrchu kapky vody, které je pak možno odstranit např. klepnutím do spacího pytle. Vodoodpudivost je dána kvalitou použitých materiálů. [7]

4. 2. 3 Prodyšnost a paropropustnost

Tyto dva pojmy jsou velmi často zaměňovány. Prodyšnost je prostup větru (vzduchu) a paropropustnost prostup vodních par. Prodyšnost se udává v $\text{m}^2 \cdot \text{s}$. U zimních spacích pytlů, je velká prodyšnost přímo nežádoucí. Protože působením studeného vzduchu by mohlo dojít k prochladnutí organismu. [6]

U spacích pytlů nestačí, aby byly jenom vodoodpudivé, ale také aby byly dostatečně paropropustné. Jinak by se organismus nebezpečně přehřál a oblečení by zvlhlo potem. Vlhkost, kterou vyprodukuje jedinec při spánku, musí být nějakým způsobem odváděna. Paropropustnost dovoluje tělesným výparům procházet izolační výplní. Udává se v %. [6]

4. 2. 4 Hmotnost a objem

Hmotnost a objem spacího pytle závisí na kvalitě a množství použitých materiálů. Nízká hmotnost a malý objem, to jsou hlavní předpoklady pro praktický spací pytel. Letní spací pytle váží okolo 1kg, zimní většinou přes 2kg. [10]

4. 3. Konstrukční provedení

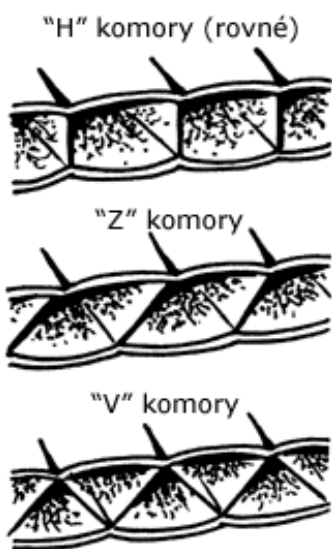
Konstrukční provedení je nejdůležitější vlastnost vzhledem k izolační funkci. Hlavním konstrukčním prvkem je způsob umístění izolační výplně ve spacím pytli, neboli umístění komor. Hlavní typy komor jsou znázorněny na obrázku číslo 3. Dá se říci, že čím více komor, tím jsou izolační schopnosti stálejší, avšak jen do určité míry. Pokud obsahuje spací pytel mnoho komor, má také mnoho švů a příliš stlačenou náplň, izolační schopnosti se naopak snižují. Konstrukce musí být zvolena tak, aby se izolační výplň ve spacím pytli nepohybovala. Pérové spací pytle mají vždy komorovou konstrukci, která zabraňuje spojení vnitřní a vnější stěny, a tedy vytvoření tepelného mostu. Tvar a výška komor jsou vždy přizpůsobeny úrovni tepelné odolnosti, pro kterou je spací pytel konstruován (komory typu H, Z, V nebo trapézové). [10]

- “H” komory

Komory jsou od sebe odděleny jednoduchými krátkými stěnami. Tento systém je vhodný spíše do letních spacích pytlů. [10]

- “Z” komory

Komory se navzájem překrývají. Tento způsob velmi dobře udržuje teplý vzduch uvnitř spacího pytle. [10]



- “V” komory

Tento systém se nejčastěji užívá u zimních spacích pytlů. Je vhodný pro spací pytle s velkým objemem perí. [10]

- Systém trapézových komor

Firma Warmpeace v současné sezóně zavedla nový komorový systém, a to systém trapézových komor. Používá se pro péřové spací pytle, na které jsou kladeny velké požadavky na izolaci. Účinně brání nežádoucím pohybům náplně, ale umožňuje její protřepávání v procesu praní, sušení a údržby. [10]

Obr. 3 – Komorové systémy [12]

5. Norma EN 13537

Evropská norma EN 13537, která od roku 2002 platí pro země Evropské unie, zavedla nové standardy pro teplotní značení spacích pytlů. Tato norma upravuje obecné požadavky na spací pytle určené pro používání při sportu a pro volnočasové aktivity, ale nevztahuje se na výrobky určené pro speciální účely, tzn. do extrémních klimatických podmínek, příp. vojenské mise apod. Norma rozlišuje čtyři teploty (horní extrém, komfortní teplota, limitní teplota a extrém). Testuje se pomocí speciální vyhřáté figuríny, v přesně stanovených podmínkách.

5. 1 Podmínky měření

Zkouška se provádí na spacím pytli bez předchozího ošetření. Před samotnou zkouškou je nutno přizpůsobit spací pytel okolním podmínkám testu, toto probíhá minimálně 12 hodin. Test probíhá za pomoci makety ležící na umělé zemi, která se skládá z pevné dřevěné desky o šířce 12 mm a z matrace. Spodní část umělé země musí být v kontaktu s okolním vzduchem, proto je deska udržována nad podlahou, aby docházelo k cirkulaci vzduchu. [3]

Zkušebním přístrojem je figurína (na obrázku č. 4), která je navržena podle proporcí mužského těla. Má v sobě zabudováno několik desítek čidel, jež snímají jeho teplotu. Povrch zařízení je speciálně upraven, aby simuloval lidskou kůži. Během zkoušky je figurína oblečena do standardizovaného dvoudílného oděvu a do podkolenek o předepsané teplotní odolnosti, obličej je zakryt obličejovou maskou. Předpokládá se, že zkoušený subjekt umí využít své polohy ve spacím pytli tak, aby minimalizoval tepelné ztráty, a že zná slabá místa svého spacího pytle a dokáže se před nimi chránit. [3]



Obr. 4 – Zkušební figurína [18]

Test je prováděn v klimatické místnosti, ve které se teplota vzduchu nesmí odchýlit více než o $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Relativní vlhkost uvnitř klimatické místnosti se pohybuje v rozmezí mezi 40% a 80%. Proudění vzduchu v místnosti musí být menší než 0,5 m/s. Okolní prostředí je klimatizováno tak, aby rozdíl mezi teplotou figuríny a teplotou okolí byl minimálně 15°C . [3]

Standardní tepelná izolace je souhrn izolačních vlastností spacího pytle, které zahrnují účinky výplně, vzduchové kapsy uvnitř pytle, podložku pod spacím pytlím, oděv uživatele a vrstvu vzduchového rozhraní na vnějším povrchu spacího pytle. [3]

5. 2 Teploty

- Extrémní teplota T_{ext}

Tato teplota je vypočtena pro standardní ženu (25 let, hmotnost 60 kg, výška 1,60m, tělesný povrch 1,62m²). Uživatelka spacího pytle přizpůsobí své oblečení a polohu ve spacím pytli (schoulí se do klubíčka) okolní teplotě. I přes to, že umí využít všech možností svého pytle, musí očekávat silný pocit chladu. Pro nezkušenou uživatelku je tato teplota nebezpečná a může vést až k podchlazení či ke smrti. Extrémní teplota se vůbec nedoporučuje brát v potaz. [3, 4]

- Mezní teplota T_{lim}

Spodní hranice, znamená, že se uživatel nachází v teplotní rovnováze a ještě nepocituje chlad. Je to situace, kdy již bojuje proti chladu ve svinuté poloze, ale ještě se netřese zimou. Avšak za podmínek, že zkušený uživatel přizpůsobí své oblečení a polohu okolní teplotě a umí využít všech možností svého spacího pytle. Teplota je vypočtena pro standardního muže (25 let, hmotnost 70 kg, výška 1,73m, tělesný povrch 1,83m²). [3, 4]

- Komfortní teplota T_{comf}

Komfortní teplota je spodní hranice, kdy zkušená žena, která přizpůsobí své oblečení a polohu ve spacím pytli okolní teplotě a že umí využít všech možností svého pytle, nebude pociťovat nepohodu z chladu. Uživatelka leží v tzv. „relaxační poloze“ jako například na zádech, nachází se v teplotní rovnováze a právě ještě nepocituje chlad. Toto ovšem neplatí pro nezkušenou uživatelku, která se již při této teplotě chvěje zimou. Teplota je vypočtena pro standardní ženu (25 let, hmotnost 60 kg, výška 1,60m, tělesný povrch 1,62m²). [3]

- Maximální teplota T_{max}

Maximální teplota je horní hranice tepelného rozsahu, která je vypočtena pro standardního muže (25 let, hmotnost 70 kg, výška 1,73m, tělesný povrch 1,83m²). Je to teplota, při níž se částečně ukrytý uživatel právě ještě nepotí. Muž má paže mimo spací pytel, zipy jsou otevřeny a kapuce je sklopena dolů. [3, 4]

6. Warmpeace

Firma Warmpeace poskytla měřené materiály a k celé této práci měla velmi pozitivní postoj. Proto je celá následující kapitola věnována právě této firmě. Warmpeace se v současné době zabývá výrobou a distribucí outdoorového oblečení a outdoorového vybavení.

6.1 Historie firmy Warmpeace

Firma Warmpeace působí na našem trhu zhruba od poloviny osmdesátých let. Tehdy firma ještě neexistovala papírově, ale její zakladatelé šili péřové bundy a spací pytle pro své známé a rodinu. Počátkem roku 1990 vznikla oficiální živnostenská firma s názvem Warmpeace. Firma na začátku používala „péřové logo“ (Obr. 5) jakožto jednoslovný ekvivalent k výrazu „pohoda v teple“. [17]



Obr. 5 – Původní logo firmy [17]

V roce 1991 se firma odstěhovala do prvních pronajatých prostor v Praze a přijala počáteční zaměstnance. Výroba byla rozšířena a péřové výrobky byly postupně doplňovány o další součásti outdoorového vybavení a oblečení. V následujícím roce se musely prostory v Praze opustit a vyměnit za větší. Za tímto účelem firma pronajala velkou výrobní budovu v Červeném Kostelci. V tomto období začala firma poprvé spolupracovat s partnerskými obchody a prezentovat svoje produkty na sportovních výstavách. [17]

V letech 1992 až 1993 Warmpeace otevřela svůj první obchod s vybavením pro horolezce a turisty. Nejprve v něm nabízela vlastní zboží, zanedlouho i veškeré dostupné vybavení od jiných výrobců, tuzemských i zahraničních. Zajímavé a zároveň neobvyklé je, že do této doby byl odbyt zboží zajišťován pouze zakázkami jednotlivců. [17]

Od roku 1994 se mezi dodavatele řadila i firma Gore, výrobce populárních materiálů Gore-Tex a Windstopper. Díky vysoké kvalitě výroby a spolupráci s ověřenými firmami rozšířil Warmpeace pole působnosti i na zahraniční trh, kde působí dodnes. [17]

Roku 1996 se centrum firmy spolu s obchodem přestěhovalo na pražské Vinohrady, kde fungovalo až do léta 2007, firemní prodejna dokonce do července 2008. Protože firma postupem času rozšířila svoji produkci z výhradně péřových výrobků i na „nepéřové“ výrobky, musela zvolit i jiné logo. Stal se jím panáček zvaný „varmpísák“ (Obr. 6). Dnes je toto logo dobře známo nejen v České republice, ale především v zahraničí. [17]



Obr. 6 – Nové logo firmy [17]

V letech 2001 –2003 nastalo pro firmu několik významných změn. Firma se přeměnila na právnickou osobu, konkrétně na společnost s ručením omezením. Produkce zboží začala vzrůstat, a proto firma byla nucena své zboží pořizovat nejen vlastními silami, ale i pomocí subdodavatelských firem z Evropy a Asie. [17]

Roku 2007 se majitelé rozhodli vrátit zpátky k typu malé firmy. Centrum společnosti se přesunulo mimo Prahu, firma měla do 10 ti pracovníků a nebyla svázána nadměrnými náklady, ani žádnými závazky či úmluvami, které by firmu svazovaly. [17]

„Do nových sezon vstupujeme bohatší o nové zkušenosti a zážitky. Původní principy práce se nemění. Nadále stavíme na detailním přístupu a to jak k designu a funkci jednotlivých produktů, tak i k procesu výroby, prodeje a k životu firmy vůbec“. uvádí na svých stránkách www.warmpeace.cz o dnešní situaci majitelé firmy Warmpeace. [17]

7. MĚŘENÉ VZORKY

V této kapitole jsou uvedeny základní parametry měřených spacích pytlů a použité materiály. Záměrně jsou vybrány pytle podobného charakteru. Jsou zde uvedené i údaje zjištěné normou EN 13537.

7. 1 Spací pytle

V tabulce č. 1 jsou základní vlastnosti použitých spacích pytlů, které jsou většinou uváděny na etiketách či v katalogích.

Tab. 1 – Přehled vlastností spacích pytlů [10]

	FALLITE 800	EXPLORER 900	VIKING 900
Typ	tří - sezónní	expediční	tří – sezónní
Celková hmotnost	1 350 g	1 960g	1 580g
Materiál	Colibry DWR	Colibry DRY	Nylon DWR+
Náplň	husí peří 90/10 750 cuin	husí peří 90/10 750 cuin	kachní peří 90/10 600 cuin
Hmotnost náplně	800 g	980 g	900 g
Výška postavy	180 cm	195 cm	180 cm
Typ komorové konstrukce	Z	V	Z
Komfort	+5°C až -16°C (ženy -6°C)	+5°C až -13°C (ženy -6°C)	+4°C až -14°C (ženy -7°C)
Extrém	-32°C	-33°C	-34°C

7. 2 Vrchové materiály

- Colibry DWR

Extrémně lehký materiál, složen z nejtenčích vláken. Konstrukce materiálu využívá nejvyšší možné hustoty vláken - přes 4000 mikrovláken na jednom cm² v osnově i útku. Spací pytle s Colibri DWR dosahují výrazně lepších parametrů než spací pytle, v klasickém nylonovém provedení. Jsou lehčí, sbalitelnější a mají poloviční objem než klasické spací pytle. Pěrovým náplním umožňují zaujmout nevyšší možný loft. [10]

- Colibry DRY

Vznikají spojením základních nylonů typu COLIBRI DWR a velmi tenké PU membrány, která zvyšuje vodoodpudivost vnější stěny spacího pytle a přitom propouští vodní páry

z těla uživatele. Tento materiál je zcela větruvzdorný, zároveň prodyšný. Zachovává izolační náplň suchou i ve vlhkém prostředí. [10]

- Nylon DWR+

Větruvzdorný a vodoodpudivý materiál. Mikrostruktura tkaniny navíc propůjčuje nylonu výbornou prodyšnost, takže zabraňuje srážení vodních par na jeho vnitřní straně. U spacích pytlů vyniká tento materiál zejména nízkou gramáží, která umožňuje vysoký loft a nízkou hmotnost. [10]

- Smile skin polybrushed

Tento materiál se používá na vnitřní stěny spacích pytlů. Tyto textilie jsou syntetické, avšak na omak příjemné jako bavlna, lehké, rychleschnoucí a s velmi dobrým řízením vlhkosti. [10]

8. POUŽITÉ PŘÍSTROJE

Vzorky byly proměřeny na přístrojích Alambeta, Permetest, Hydrostatic Tester, FX 3 300 a také za pomoci zkrápěcí metody. Následující kapitola se zaměřuje právě na tyto přístroje, na jejich obecný popis, na vlastnosti, které měří, a také na samotný princip měření.

8. 1 Alambeta

Je poloautomatický přístroj, který měří tepelně izolační vlastnosti závislé (tepelná jímovost, tepelný tok) i nezávislé na čase (tepelný odpor, tepelná vodivost). Přístroj je zároveň schopen vyhodnocovat statistické hodnoty naměřených údajů. V přístroji je zabudováno samokontrolující se zařízení, jež zabraňuje chybám, které nastanou při měření. Měření trvá méně než 5 minut. Měřicí plocha je nastavena na 35°C, tato teplota má simulovat teplotu lidského těla. Přístroj byl vyvinutý panem prof. Hesem a panem doc. Doležalem a měří následující hodnoty: [5]

- Tloušťku materiálu h [mm]

- Tepelný tok q [W/m²]

- množství tepla šířící se z ruky (hlavice přístroje) o teplotě t_2 do textilie o počáteční teplotě t_1 za jednotku času
- pro krátkou dobu kontaktu platí následující vzorec

$$q = b \cdot \frac{t_2 - t_1}{\sqrt{\pi \cdot \tau}} \quad (6)$$

- Měrná teplotní vodivost a [m²s⁻¹]

- schopnost látky vyrovnávat teplotu

$$a = \frac{\lambda}{c \cdot \rho} \quad (7)$$

- Tepelná jímovost b [W.m⁻²s^{1/2}K⁻¹]

- objektivní parametr, který charakterizuje tepelný omak
- množství tepla, které proteče při rozdílu teplot 1 K jednotkou plochy za jednotku času
- chladnější člověku připadne ten materiál, který má větší tepelnou jímovost

$$b = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \rho} \quad (8)$$

- Měrná tepelná vodivost λ [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \text{K}^{-1}$]

- množství tepla, které proteče jednotkou délky za jednotku času a vytvoří rozdíl teplot 1 K
- s rostoucí teplotou teplotní vodivost klesá

- Plošný odpor vedení tepla r [$\text{W}^{-1} \text{K} \cdot \text{m}^2$]

- poměr tloušťky materiálu a měrné tepelné vodivosti
- čím vyšší má textilie plošný odpor, tím méně je textilie schopná odvádět teplo

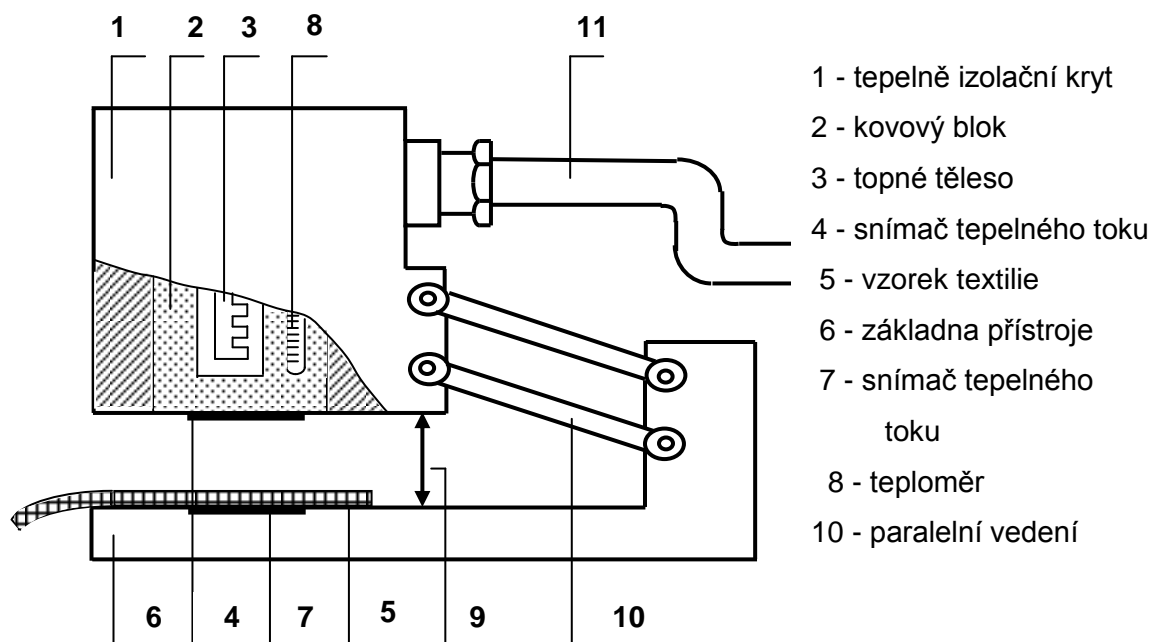
$$r = \frac{h}{\lambda} \quad (9)$$

- Součin ρc [$\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \text{K}^{-1}$]

- tato veličina představuje jaké množství tepla je požité na ohřátí 1 kg látky o 1 K
- s rostoucí teplotou měrná tepelná kapacita pozvolna roste

$$\rho c = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad (10)$$

Na obrázku č. 7 je zjednodušené schéma přístroje Alambeta. Na str. 22 ve skriptech prof. Hese a pana Bc. Sluky je popsán systém měření: „*Princip první verze tohoto přístroje spočívá v aplikaci systému na přímé měření tepelného toku 4 připevněného k povrchu kovového bloku 2 s konstantní teplotou, která se liší od teploty vzorku. Po zahájení měření měřicí hlavice 1 se zmiřovaným měřícím systémem poklesne a dotkne se povrchu měřeného vzorku 5, který je umístěný na základně přístroje 6 pod měřicí hlavou. V tomto okamžiku se povrchová teplota vzorku náhle změní a počítač začne zaznamenávat průběh tepelného toku. Současně fotoelektrický senzor měří tloušťku vzorku. Všechna data jsou zpracována počítačem podle původního programu, který zahrnuje matematický model charakterizující nestacionární teplotní pole v tenké desce vystavené různým okrajovým podmínkám*“. [5]



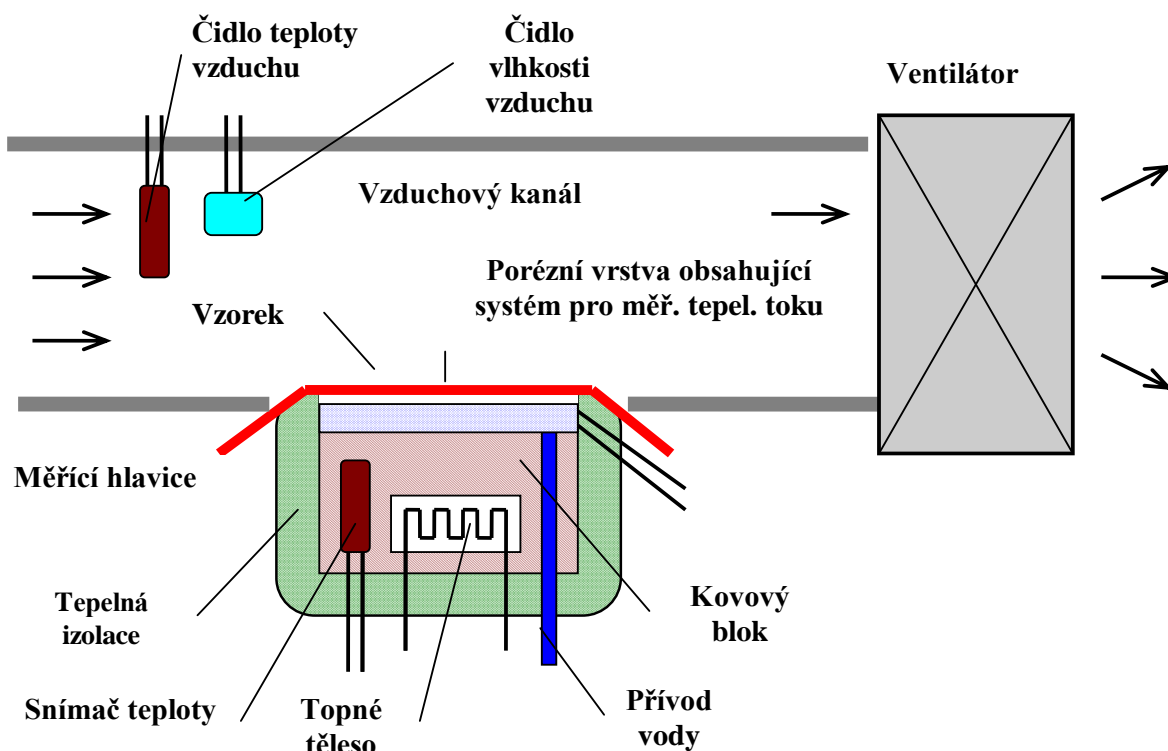
Obr. 7 - Schéma přístroje Alambeta [5]

8. 2 Permetest

Permetest je přístroj malých rozměrů, který je založen na přímém měření tepelného toku. Zjednodušené schéma přístroje je znázorněno na obrázku 8. Povrch modelu je porézní a je zavlhčován, tím se simuluje funkce lidské pokožky při pocení. Výhodou je krátká doba měření a možnost provádět měření v jakýchkoliv běžných klimatických podmínkách. Na Technické univerzitě v Liberci je poloautomat řízený a vyhodnocovaný počítačem, jinak jsou permetesty v České republice analogové. Přístroj měří následující parametry: [5]

- Propustnost pro vodní páry p [%]
 - udává množství par, které projde testovanou textilií
 - 100%propustnost nám charakterizuje, že 100% páry projde zkoušenou textilií
- Výparný odpor zkoušeného vzorku R_{et} [$m^2 \cdot Pa/W$]
 - odpor, který textilie klade proti prostupu vodních par
 - čím nižší je hodnota R_{et} , tím je propustnost textilie pro vodní páry vyšší

Měřicí hlavice je udržována na teplotě okolního vzduchu, který je do hlavice nasáván. Na tento povrch je přiložen přes separační folii měřený vzorek. Při měření se vlhkost v porézní vrstvě mění v páru, která přes separační fólii prochází vzorkem. Vnější strana vzorku je ofukována. [5]



Obr. 8 – Schéma přístroje Permetest [5]

8. 3 Hydrostatic Tester

Dalším důležitým parametrem, který se měří na tomto přístroji, je hydrostatická odolnost. Udává odolnost textilie proti tlaku vody působící z vnější strany textilie. Tento tlak se vyjadřuje v metrech vertikálního vodního sloupce. Vysoce odolné textilie by neměly vykazat známky průsaku vody při tlacích pod 200 cm výšky vodního sloupce. Měření spočívá v postupně zvyšujícím se tlaku destilované vody vyústěné pod testovanou textilií o ploše 1 dm². Měření se ukončí, když se na povrchu testované textilie objeví první 3 kapky vody. [5]

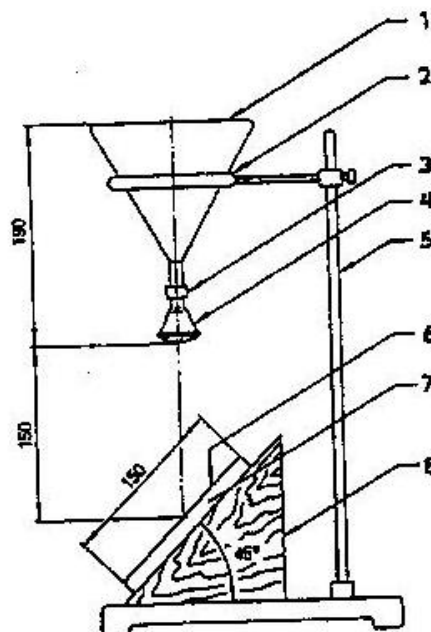
8. 4 FX 3 300

Tento přístroj slouží pro zjištění prodyšnosti. Princip měření spočívá ve vytvoření tlakového rozdílu mezi oběma povrchy testované textilie a měření vyvolaného průtoku vzduchu. Propustnost se vyjadřuje v m/s. Testovaná plocha činí 20 cm². Výhodou je vkládání textilie do přístroje vcelku, není třeba vystříhovat vzorek speciálních rozměrů. Také další nespornou výhodou je vysoká rychlost měření. [5]

8. 5 Zkrápěcí metoda

Pomocí tohoto jednoduchého testu se stanovuje vodoodpudivost plošných textilií. Měření je prováděno dle evropské normy ČSN EN 24920 – Textile. Stanovení odolnosti plošných textilií vůči povrchovému smáčení (zkrápěcí metoda). Na obrázku č. 9 je zobrazeno schéma zařízení pro zkrápění. [8]

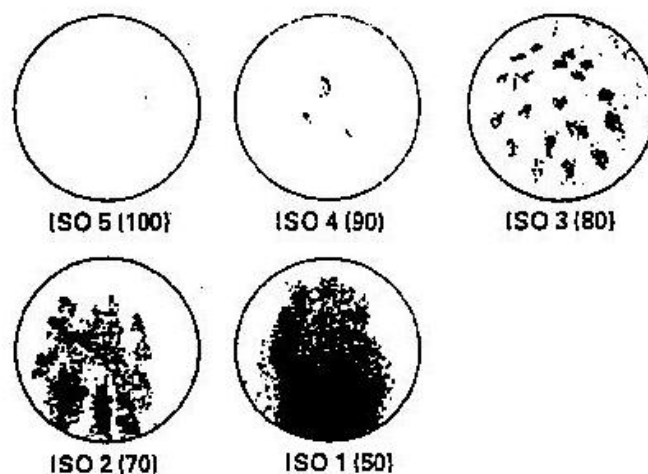
- 1 – skleněná nálevka o \varnothing 150 mm
- 2 – kruhový držák
- 3 – pryžová kruhová spojka
- 4 – nástavec pro zkrápění vodou
- 5 – stojan
- 6 – vzorek textilie
- 7 – držák vzorku
- 8 – podstavec



Obr. 9 – Schéma zařízení pro zkrápění *Zdroj**

Vzorek o velikosti 180 x 180 mm musí být před začátkem zkoušky klimatizován a nesmí obsahovat lomy nebo sklady. Vzorek se upevní v držáku lícem nahoru pod úhlem 45°C. Poté se vzorek zkrápí 250 ml o teplotě $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ destilované vody z konstantní výšky. Voda protéká nálevkou se sprchovým nástavcem, který má určitý počet otvorů o dané velikosti. Je třeba zajistit, aby zkrápění bylo nepřetržité a celé množství vody proteklo za $25 \div 30$ s. Střed vzorku je ve stanovené vzdálenosti od zkrápěcí trubice. Po ukončení se ihned držák se vzorkem sejme, otočí se lícni stranou dolů a silně se dvakrát udeří rámečkem o tvrdý předmět, aby se odstranily kapky ulpělé na vzorku. Během této operace je vzorek ve vodorovné poloze. Po odklepnutí se ponechá vzorek v držáku a hodnotí se srovnáváním s fotografickou stupnicí ISO, která je na obr. 10. [8]

*Zdroj** - vlastní podklady pro předmět Zušlechťování



Obr. 10 – Stupnice ISO pro hodnocení zkrápění [8]

Stupně smáčení povrchu: [8]

ISO 5 – žádné smočení a žádné kapky ulpělé na zkrápěné ploše

ISO 4 – žádné smočení, pouze malé ulpělé kapky na zkrápěné ploše

ISO 3 – smočení zkrápěné plochy pouze v malých oddělených plochách

ISO 2 – smočení poloviny zkrápěné plochy, vzniklé splynutím malých oddělených ploch

ISO 1 – smočení celé zkrápěné plochy

9. Vyhodnocení

V následující kapitole jsou v tabulkách zaznamenány hodnoty, které byly naměřeny na přístrojích Alambeta, Permetest, Hydrostatic tester, FX 3 300 a hodnoty zjištěné zkrápěcí metodou. Ostatní výsledky měření, které nejsou uvedeny v této kapitole, jsou přiloženy v příloze 1. Měření probíhalo v laboratoři při podmínkách: $t = 24,7$, $\varphi = 34\%$. U spacího pytle Fallite 800 byly měřeny dva materiály, jeden spodní a jeden vrchní. Materiál původně použitý na tomto spacím pytli byl nahrazen jiným materiálem stejných vlastností. Protože to jsou pouze náhrady za původní materiál Colibry DWR, jsou měřeny raději dva náhradní materiály. Vyjma přístroje Alambeta, Permetest a FX 3 300, kde byl spací pytel měřen vcelku a s původním materiálem Colibry DWR.

9. 1 Obecné informace

Pomocí následujících vzorců, použitých ze zdroje [2], byl u jednotlivých veličin vypočítán aritmetický průměr \bar{x} , směrodatná odchylka s a variační koeficient v . Směrodatná odchylka se vypočítá odmocněním rozptylu s^2 . [2]

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (11)$$

$$s = \sqrt{s^2} \quad (12)$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (13)$$

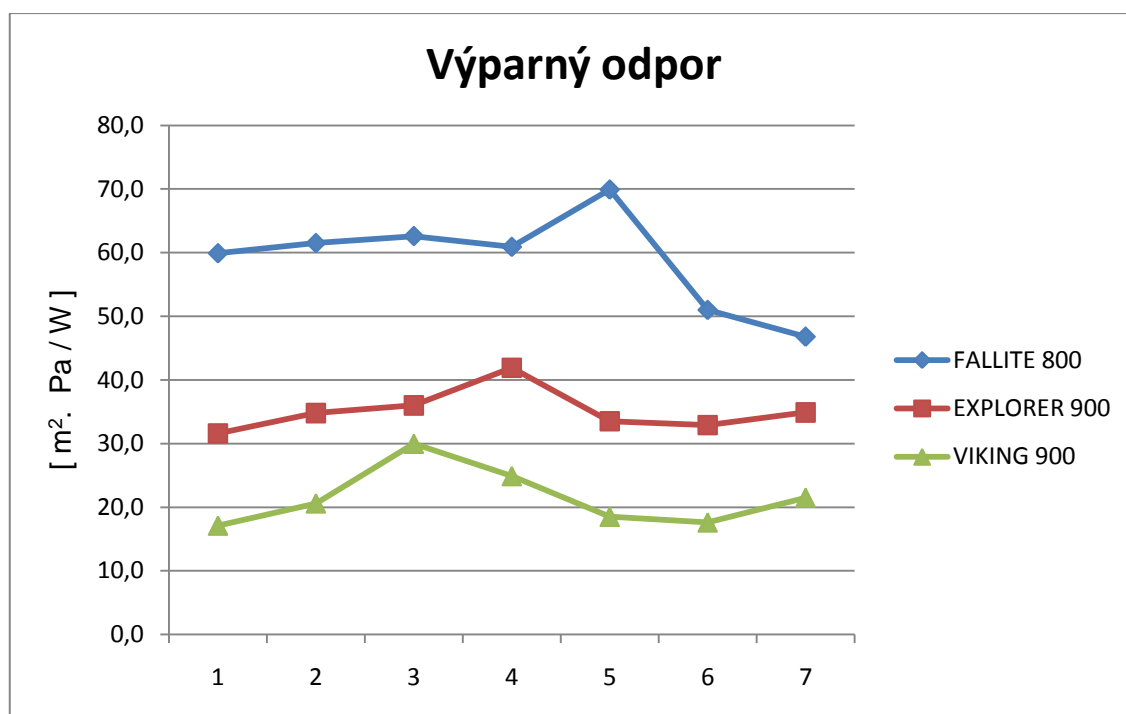
$$v = \frac{s}{\bar{x}} \quad (14)$$

9. 2 Výparný odpor

Výparný odpor byl změřen na přístroji Permetest. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v tabulce č. 2 a na obrázku 11 jsou data zaznamenány v grafu. Už na první pohled je zřejmé, že spací pytel Fallite 800 je na tom nejhůře a naopak nejlépe skončil spací pytel Viking 900.

Tab. 2 – Hodnoty výparného odporu

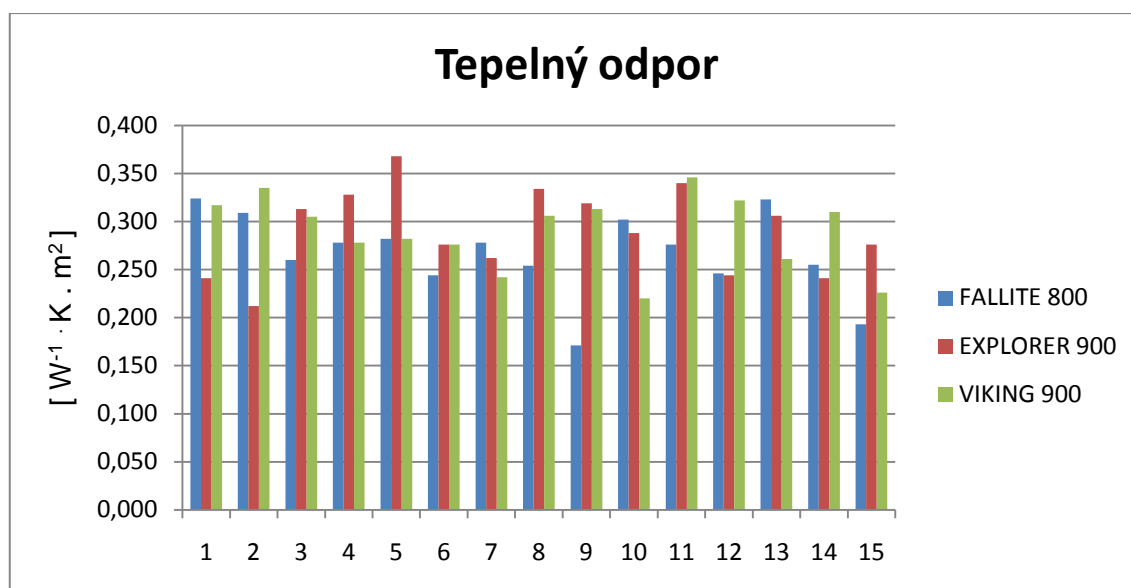
Ret	1	2	3	4	5	6	7	\bar{x}	s	v
FALLITE 800	59,9	61,5	62,6	60,9	69,9	51,0	46,8	58,9	4,9	8,3
EXPLORER 900	31,6	34,8	36,0	41,9	33,5	32,9	34,9	35,1	2,1	6,0
VIKING 900	17,1	20,6	30,0	24,9	18,5	17,6	21,5	21,5	2,9	13,6



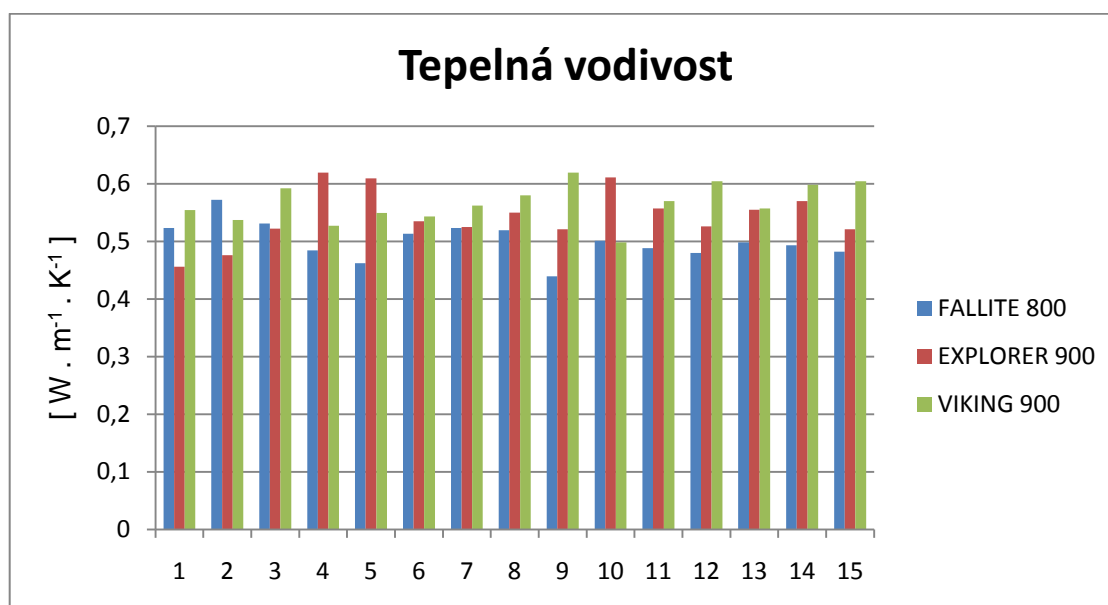
Obr. 11 – Graf zobrazující hodnoty výparného odporu spacích pytlů

9. 3 Tepelný odpor a tepelná vodivost

Tyto vlastnosti byly naměřeny na přístroji Alambeta. Na obr. 12 jsou grafy zachycující tepelné odpory r (obr. 12a) a tepelné vodivosti λ (obr. 12b). Jak je patrné z grafů, hodnoty jednotlivých spacích pytlů se od sebe mnoho neliší. Již na první pohled nejsou viditelné příliš velké rozdíly. V tab. 3 jsou zaznamenány všechny naměřené hodnoty tepelných odporů a tepelných vodivostí.



a)



b)

Obr. 12: a) Graf zobrazující tepelné odpory
b) Graf zobrazující hodnoty tepelné vodivosti

Tab. 3 – Hodnoty tepelného odporu a tepelné vodivosti pro spací pytle:

a) FALLITE 800

b) EXPLORER 900

c) VIKING 900

a)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	\bar{x}	s	v
λ	0,523	0,572	0,531	0,484	0,462	0,513	0,523	0,519	0,439	0,501	0,488	0,48	0,498	0,493	0,482	0,501	0,0306	6,114
r	0,324	0,309	0,26	0,278	0,282	0,244	0,278	0,254	0,171	0,302	0,276	0,246	0,323	0,255	0,193	0,266	0,0416	15,634

b)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	\bar{x}	s	v
λ	0,456	0,476	0,522	0,619	0,609	0,535	0,525	0,55	0,521	0,611	0,557	0,526	0,555	0,57	0,521	0,544	0,045	8,223
r	0,242	0,212	0,313	0,328	0,368	0,276	0,262	0,334	0,319	0,288	0,34	0,244	0,306	0,241	0,276	0,289	0,0429	14,866

c)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	\bar{x}	s	v
λ	0,554	0,537	0,592	0,527	0,549	0,543	0,562	0,58	0,619	0,498	0,57	0,604	0,557	0,598	0,604	0,568	0,032	5,695
r	0,317	0,335	0,305	0,272	0,282	0,276	0,242	0,306	0,313	0,22	0,346	0,322	0,261	0,31	0,226	0,289	0,037	12,956

9.3 Vodní sloupec

Vysoce odolná textilie by neměla vykazovat známky průsaku vody při tlacích pod 200 cm výšky vodního sloupce. Tuto podmínku splňují všechny tři spací pytle. Avšak jeden z nich, jmenovitě spací pytel Explorer, dosahoval při tomto testu extrémně dobrých hodnot. Všechny naměřené hodnoty vodního sloupce jsou zaznamenány v tabulce číslo 4. Protože je toto destruktivní měření, spací pytle nebyli měřeny v celku, ale pouze jednotlivé vrchové materiály. Proto byly u spacího pytle Fallite 800 měřeny náhradní materiály místo původního materiálu Colibry DWR, který už firma bohužel nemá k dispozici. Měření vodního sloupce probíhalo s rychlostí přírůstku tlaku 60cm/min a při tlaku 3 000 cm.

Tab. 4 – Hodnoty vodního sloupce

	1	2	3	4	5	6	7	\bar{x}	s	v
FALLITE 800 vrchní mat.	28,2	35,9	39,2	37,5	34,3	32,5	31,6	34,19	3,75	10,97
FALLITE 800 spodní mat.	48,7	42,0	45,3	46,1	47,5	44,2	49,0	46,11	2,52	5,47
EXPLORER 900	1400	1658	1481	1237	1550	1372	1513	1458,71	136,39	9,35
VIKING 900	24,7	25,2	27,2	25,5	24,3	22,8	26,1	25,11	1,39	5,54

9. 4 Prodyšnost

Tato vlastnost byla měřena při 800 Pa. Bohužel kvůli technickým problémům prodyšnost u spacího pytle Explorer 900 nešla změřit. Tento spací pytel je vytvořen z materiálu, který má na spodní straně PU membránu zabraňující prostupu vzduchu. Vzhledem k tomu, že jsou všechny spací pytle určeny do zimy (i když některé jsou tří - sezonní), je vysoká hodnota prodyšnosti u těchto spacích pytlů nežádoucí jev, proto jako nejhorší spací pytel se zde jeví Viking 900. Naměřená data jsou uvedena v tabulce 5.

Tab. 5 – Hodnoty prodyšnosti

	1	2	3	4	5	6	7	\bar{x}	s	v
FALLITE 800 vrchní mat.	1,22	1,41	2,00	1,68	1,93	1,65	1,48	1,62	0,26	15,93
FALLITE spodní mat.	800	1,84	2,20	1,45	1,70	2,23	2,11	1,89	0,27	14,41
EXPLORER 900	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIKING 900	33,30	37,10	31,30	36,20	31,20	32,40	34,30	33,69	2,14	6,35

9. 5 Vodoodpudivost

Měřené materiály byly porovnávány s etalony a výsledné hodnoty jsou zaznamenány v tabulce 6. Pro spací pytel Fallite 800 byly proměřovány náhrady za materiál Colibry DWR. Vzhledem k vodoodpudivosti se nejlepším materiálem jeví Colibry DRY, který je použit na spacím pytli Explorer 900. Tento materiál má na spodní straně zátěr, takže se při Zkrápěcí metodě na rubní straně neobjevily žádné známky smočení. A díky vysoké hustotě vláken stačí pouze kapky vody ulpělé na lící straně materiálu sklepnout.

Tab. 6 – Výsledky měření

	1	2	3	\bar{x}	s	v
FALLITE 800 vrchní mat.	4,5	4	3	4	0,65	16,14
FALLITE 800 spodní mat.	5	4,5	5	5	0,29	5,77
EXPLORER 900	5	5	5	5	0	0
VIKING 900	3	3	3	3	0	0

10. Dotazník

Protože je dotazování rychlé, efektivní a málo nákladné patří k nejpoužívanějším technikám získávání dat. I v této práci byl na zjištění názorů a postojů potencionálních zákazníků použit právě dotazník. V následující kapitole jsou popsány nejčastější techniky dotazování a otázky používané v dotazníku.

10. 1 Definice dotazníku

Dotazník je nástroj pro získávání dat. Je to soubor různých otázek, které jsou logickým způsobem uspořádány za sebou a slouží pro získání potřebných informací od respondentů. Účelem dotazníku je získat přesné, nezkreslené a pravdivé informace. Tyto informace jsou označovány jako identifikační a klasifikační data, data o subjektu anebo tzv. „soft data“. [14]

10. 2 Identifikační data

To jsou data, která nám slouží pouze pro případnou zpětnou kontrolu. Tato data obsahují např. jméno, adresu respondenta, datum, čas a délku vyplňování. Uvádějí se zásadně až na konci dotazníku. [14]

10. 3 Klasifikační data

Tyto informace jsou používány pro popis respondentů. Jedná se převážně o údaje, jako jsou věk, pohlaví, sociální skupina, příjem, zaměstnání apod. Tyto informace se nacházejí většinou až na konci dotazníku a slouží ke klasifikování respondentů. [14]

10. 4 Data o subjektu

Ta tvoří hlavní část dotazníku. Jsou to informace, které se týkají cíle a předmětu výzkumu. Patří sem tzv. „hard data“, to jsou jednoznačně dané informace. Slouží pro kvantitativní hodnocení. [14]

Druhým typem dat o subjektu jsou filtrační otázky. Tyto otázky respondenty filtrují, rozdělují je do určitých skupin. S filtračními otázkami se setkáváme v úvodní části dotazníku. [14]

10. 5 „Soft data“

Pro získání „soft dat“ se pokládají otázky typu „Proč...?“. Cílem je zjistit kvalitativní data, která se týkají chování, postojů, názorů a motivů. Pro rozhodování jsou tato data méně spolehlivá než tzv. „hard data“, a také hůře zjištělná, protože respondenti často nejsou schopni vysvětlit svoje pocity. [14]

10. 6 Účel využití dotazníku

Dotazník je možno využít ve všech formách dotazování, v písemném, telefonickém i v osobním. Na jednotlivé techniky dotazování se ale kladou jiné požadavky. Písemné dotazování určuje nejvyšší požadavky na sestavení dotazníku. Jednotlivé otázky musí být jasné, jednoduché a hlavně srozumitelné, protože je respondent vyplňuje sám. V některých případech se přikládá průvodní dopis či obálka s nadepsanou zpětnou adresou a s poštovní známkou. [14]

Telefonické dotazování klade menší nároky na sestavení, protože je zde možnost respondentům vysvětlit případné nejasnosti. Otázky musí být kratší, jednoduché, srozumitelné a nenáročné na zapamatování, protože respondent využívá při komunikaci pouze sluch. [14]

Při osobním dotazování respondent dotazník sám nevyplňuje, ale je mu předčítán, proto je ho nutné sestavit jednoduše a přehledně. Při tomto typu dotazování jsou kladeny asi nejnížší nároky na sestavení. [14]

10. 7 Typologie otázek

Otázky dělíme podle typu odpovědí. Rozdělují se na otázky otevřené a uzavřené. [14]

10. 7. 1 Otevřené otázky

Tyto otázky ponechávají úplnou volnost v odpovídání, nepodsouvají možné odpovědi. Nevýhodou je, že zpracování a vyhodnocení odpovědí je zdlouhavé a finančně náročné, z tohoto důvodu by měl být jejich počet v dotazníku omezen. [14]

K otevřeným otázkám patří zaprvé volné otázky, které ponechávají úplnou volnost v odpovídání. Druhému typu otázek se říká asociační otázky. Většinou začínají slovy: „Co Vás napadne jako první, uslyšíte-li...“. V tomto případě má dotazovaná osoba uvést první slovo, jež ho napadne, když uslyší daný výraz. Posledním typem volných otázek jsou otázky s dokončením věty, povídky, tematického námětu nebo obrázku, kde má respondent dle svého úsudku doplnit obrázek či konec věty. [14]

10. 7. 2 Uzavřené otázky

Tyto otázky ponechávají dotazované osobě menší volnost, protože respondent musí vybírat z předem stanovených možností. Uzavřené otázky mají různou podobu. Dělí se na dichotomické, otázky vícenásobného výběru a na stupnice a poměrové škály. [14]

Dichotomické otázky nabízejí pouze dvě varianty odpovědí: ano a ne. V případě potřeby je možno použít trichotomické otázky, které nabízejí odpovědi: ano, ne a nevím. Otázkám, které předkládají větší výběr odpovědí (větší než dvě) a respondent

mezi nimi vybírá nejbližší jeho názoru, se říká otázky vícenásobného výběru. Tyto otázky se dále dělí na výčtové otázky, kdy je možnost zvolit více odpovědí a na výběrové otázky, z nichž vybereme pouze jednu variantu. [14]

Posledním typem jsou stupnice a poměrové škály. Slouží pro zjišťování kvalitativních dat. Při škálování respondenti zařazují své postoje na stupnici, ta může být číselná, verbální či grafická. [14]

11. Vyhodnocení dotazníku

Dotazník s názvem: „Důležité parametry při výběru spacího pytle“ byl publikován na serveru www.svetoutdooru.cz a www.outdoorforum.cz, dále byl rozeslán mezi horolezce a aktivní sportovce. Cílem dotazníku bylo zjistit, co respondenty ovlivňuje při koupi spacího pytle, na co se při koupi nejvíce zaměřují a co by chtěli na současném trhu se spacími pytli změnit. Celkem odpovědělo 110 respondentů. Je to poměrně malé číslo, ale marketingový výzkum není klíčová část této práce. Slouží pouze jako inspirace k návrhu nového hodnocení, pro zpřesnění přání a potřeb respondentů.

Z dotazníku vyplývá, že respondenti výrazně nepreferují jednoho určitého výrobce nebo jeden určitý typ spacího pytle. Pokud si vybírají spací pytel, záleží jim na kvalitě, na poměru kvalita/cena a na osobní zkušenosti s tou danou firmou (jestli mají i jiné zboží od té firmy a jak jsou s ním spokojeni). Dále se zjistilo, že respondenti kladou důraz na údaje uvedené na etiketě a také je pro ně také důležitá výplň spacího pytle. Se současným trhem se spacími pytli jsou vcelku spokojeni, pouze ojediněle se objevovala jejich individuální přání jako například: dámské designové spací pytle, pytle pro delší postavy apod. Pro tuto práci jsou klíčové otázky číslo 4 a 5, které jsou dále uvedeny v tabulkách 7 a 8. Další otázky se nacházejí v příloze.

11. 1 Otázka číslo 4

Které kritérium je pro Vás nejdůležitější při výběru spacího pytle? Seřadte od nejdůležitější po nejméně důležitou vlastnost (1 nejdůležitější, 5 nejméně důležitá vlastnost).

Koeficienty významnosti jsou vypočítané dle následujícího vzorce: [1]

$$\beta_j = \frac{\sum_{(i)} x_{ij}}{\sum_{(j)} \sum_{(i)} x_{ij}} \quad (15)$$

Tab. 7 – Nejdůležitější kritéria při výběru spacího pytle

ZNÁMKA	CENA	DESIGN	ZNAČKA	NÁPLŇ	ÚDAJE NA ETIKETĚ
1	24	6	5	33	73
2	31	21	23	42	13
3	40	24	36	19	12
4	12	35	21	9	8
5	3	24	25	7	4
Koeficienty významnosti	0,186	0,262	0,254	0,169	0,129

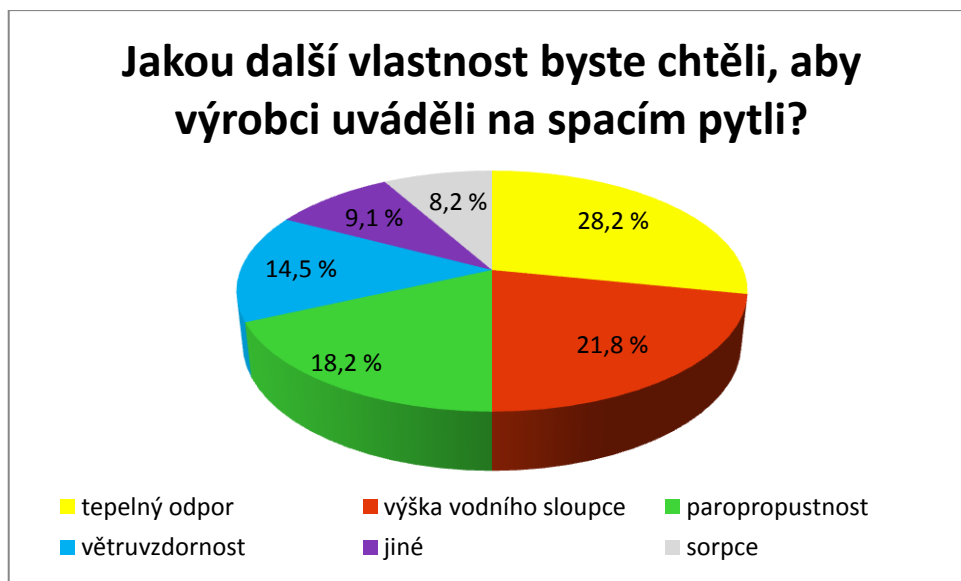
Známkování bylo jako ve škole, jednička byla nejlepší známka a pětka nejhorší. Proto ta vlastnost, co má nejmenší koeficient významnosti nejdůležitější. V tomto případě mají nejmenší koeficient údaje na etiketě. To znamená, že při rozhodování o koupi spacího pytle respondenty nejvíce ovlivňují údaje, jako jsou limitní a extrémní teplota, hmotnost, vrchový materiál apod. Další vlastnost v pořadí je náplň spacího pytle hned za tím skončila cena. Jak již bylo řečeno, respondenti nepreferují jednu určitou značku, i proto se značka umístila na předposledním místě. Velmi potěšující bylo zjištění, že je pro respondenty design nejméně významná vlastnost. Spíme-li ve vysokohorských podmínkách, kde nám jde mnohdy i o přežití, jsou důležitější izolační schopnosti spacího pytle, zateplovací légy, střih atd. Samotný design spacího pytle je pro nás zcela bezpředmětný.

11. 2 Otázka číslo 5

Jakou další vlastnost byste chtěli, aby výrobci uváděli na spacích pytlích (můžete zaškrtnout i více variant)?

Tab. 8 – Další vlastnosti, které mají výrobci uvádět na etiketách

ODPOVĚĎ	POČET	PROCENTUELNÍ VYJÁDŘENÍ
tepelný odpor	31	28,2 %
výška vodního sloupce	24	21,8 %
paropropustnost	20	18,2 %
větruvzdornost	16	14,5 %
jiné	10	9,1 %
sorpce	9	8,2 %



Obr. 13 – Grafické vyhodnocení otázky číslo 5

Nejvíce respondentů odpovědělo, že by chtěli na etiketách uvádět tepelný odpor daného materiálu a na druhém místě se umístil vodní sloupec. Dalo by se říci, že vodní sloupec je ukázkový příklad, jak na respondenty působí média. Je totiž zajímavé, že tuto vlastnost by chtělo uvádět na etiketách 21,8 % respondentů, avšak u spacích pytlů je celkem nepodstatná. Protože při spaní ve spacím pytlí, jsme buď ve stanu, nebo minimálně pod nějakým přístřeškem, kde nedochází k přímému kontaktu vrchového materiálu s kapalinou (deštěm), jako to bývá třeba u bund či jiného oblečení. Doporučuji zavést parametr vodní sloupce na etikety, ale s drobnou úpravou. Vlastnosti větruvzdornost a paropropustnost se umístili na prostředních příčkách. Ačkoli nejméně respondentů zvolilo možnost sorpce, právě třeba tato vlastnost by byla na etikety vhodná. Pod odpovědí jiné respondenti uvedli, že by chtěli, aby výrobci také uváděli na etiketách: „skutečného výrobce a země původu“, „celkovou hmotnost včetně kompresního obalu“, „reálné teplotní rozmezí“, „všechny tyto údaje uvádět na etiketách“, „objem spacího pytle“ atd.

Intervaly spolehlivosti se vypočítají dle zdroje [1]. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v tab. 9 a zaneseny do grafu s názvem obr. 14. Intervaly spolehlivosti se vypočítají za pomoci následujících vzorců:

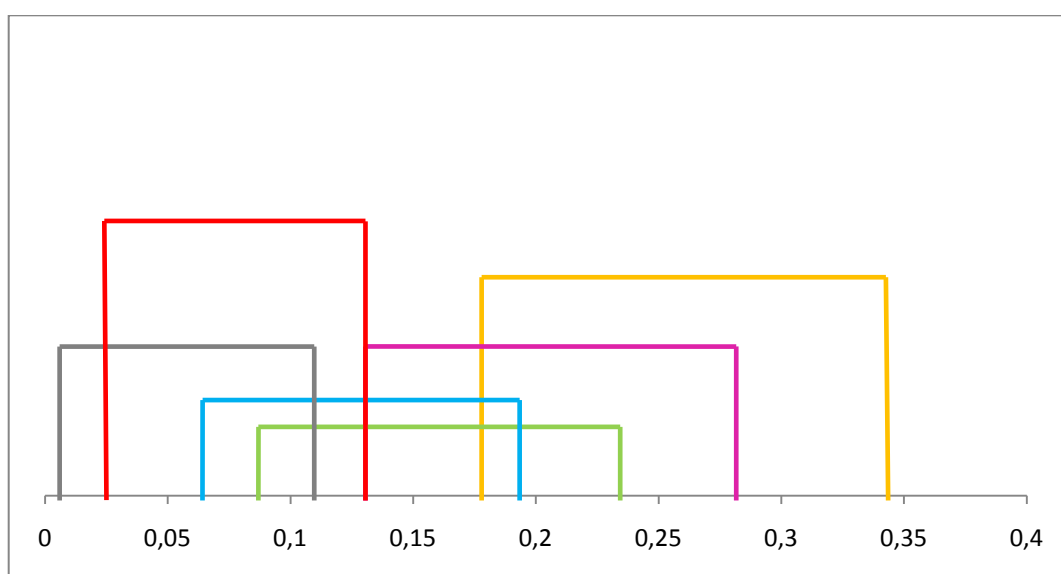
$$s_i = \sqrt{\frac{f_i \cdot (1-f_i)}{N}} \quad (16)$$

$$P_{Di} = f_i - (z_{1-\alpha/2} \cdot s_i) \quad (17)$$

$$P_{Hi} = f_i + (z_{1-\alpha/2} \cdot s_i) \quad (18)$$

Tab. 9 – Meze intervalů spolehlivosti

	Vlastnost	s_i	PD_i	PH_i
	Tepelný odpor	0,043	0,196	0,346
	Výška vodního sloupce	0,039	0,144	0,269
	Paropropustnost	0,37	0,107	0,253
	Větruvzdornost	0,034	0,083	0,217
	Jiné	0,027	0,037	0,143
	Sorpce	0,026	0,029	0,131



Obr. 14 – Intervaly spolehlivosti





Na obrázku číslo 14 je graf, zobrazující intervaly spolehlivosti. Jelikož se intervaly překrývají, s 95% - ní pravděpodobností není preference vlastností významná. Důvodů tohoto výsledku může být hned několik. I když byla snaha rozesílat dotazník pouze mezi sportovce, bohužel se nedalo zabránit, aby dotazník vyplnili i laici. Mnoho respondentů třeba nezná tyto vlastnosti a než by si našli vysvětlení výrazu, raději něco bez rozmyšlení zaškrtnou.

12. Navrhované hodnocení

Navrhované vlastnosti jsou vodoodpudivost a prodyšnost. Vodoodpudivost byla měřena zkrápěcím testem a stanovuje odolnost materiálu vůči kapalinám. U všech tří zkoušených spacích pytlů se kapičky vody, které ulpěly na povrchu, odstranily pouhým klepnutím do materiálu nebo samovolně stékaly. Jistým ukazatelem vodoodpudivosti pro uživatele může být to, že materiály s vodoodpudivou úpravou mají koncovku DWR (např.: Colibry DWR). Další vlastností je prodyšnost, tu lze charakterizovat jako schopnost textilií propouštět vzduch. U zimních spacích pytlů je vysoká prodyšnost přímo nežádoucí. Důvodem je, že chceme udržet vrstvu vzduchu v co nejklidnějším stavu mezi vnitřní a vnější stěnou spacího pytle. Tato vzduchová vrstva totiž plní hlavní izolační funkci, ne samotná náplň spacího pytle.

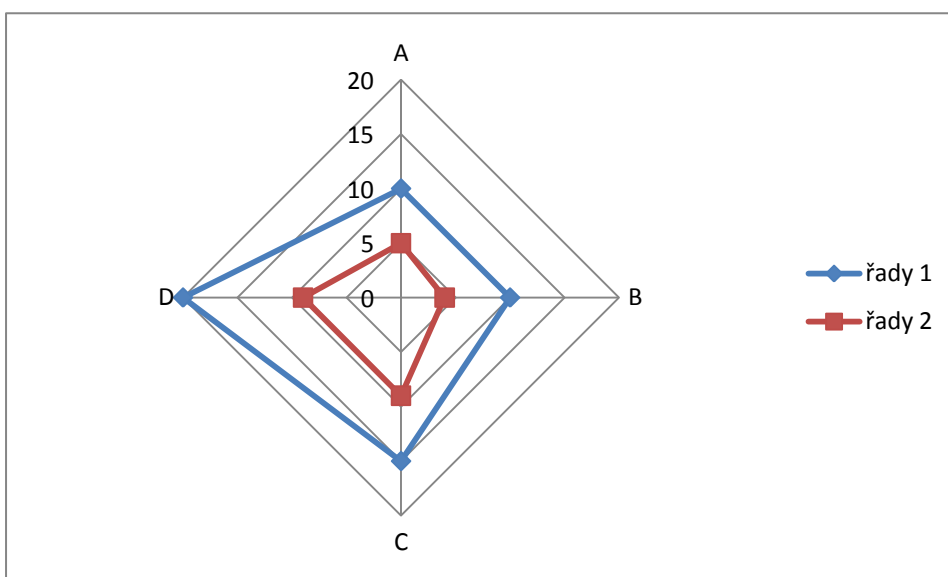
Je známo, že tepelně izolační vlastnosti spacího pytle při vlhkosti rapidně klesají. Proto další navrhovaná možnost hodnocení je měření tepelného odporu za různých vlhkostí. Po proměření by se spací pytel zařadil k symbolu, který nejvíc charakterizuje jeho použitelnost ve vlhku. Symboly by se použily stejné jako např. v předpovědi počasí (tab. 10). K jednotlivým typům počasí by se zjistily průměrné hodnoty vlhkosti. Budeme-li třeba proměřovat spací pytel, který bude mít při vysoké vlhkosti (kdy je silný déšť) velmi špatné hodnoty tepelného odporu a při velmi nízké vlhkosti (kdy je slunečno, bez deště) bude dosahovat dobrých hodnot, pravděpodobně bychom tento spací pytel přiřadili k obrázku jasno, samozřejmě s přihlédnutím k technickým parametrům spacího pytle a k dalším jeho vlastnostem.

Tab. 10 – Obrázky značící počasí a jejich charakteristika

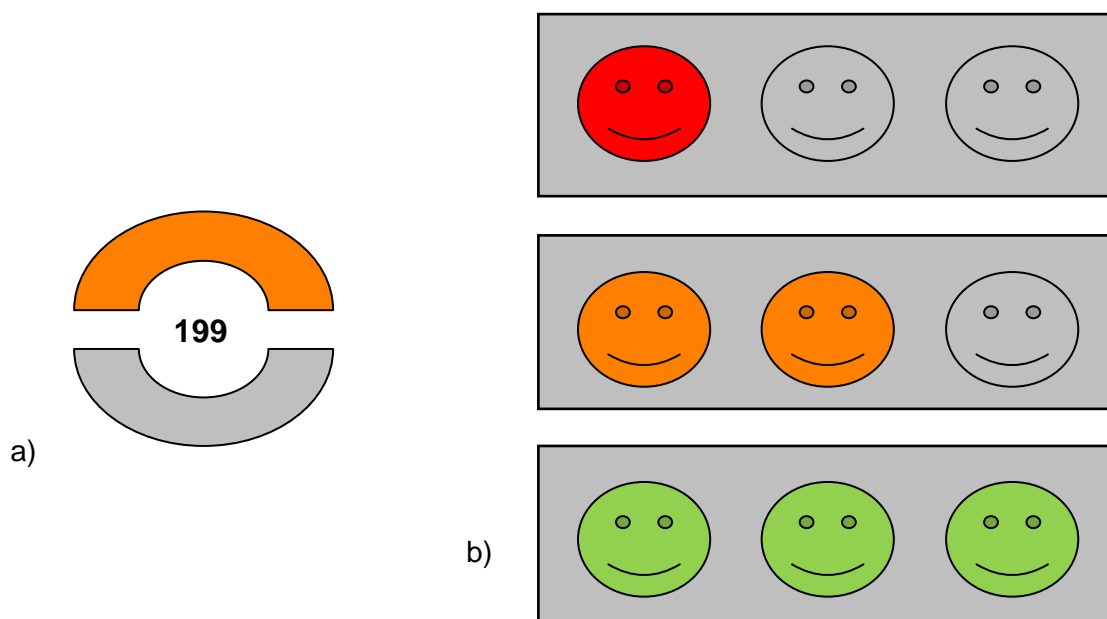
jasno	polojasno	oblačno až zataženo s občasným deštěm
		
zataženo s občasným deštěm	zataženo se silným deštěm, místy s bouřkami	zataženo se sněhovými přeháňkami
		

Vodní sloupec je vlastnost, která je pro spací pytle celkem nevýznamná. Když spíme ve spacím pytli, pobýváme ve stanu nebo minimálně pod nějakým přístřeškem, který nás chrání před přímým kontaktem s vodou. Ale vodní sloupec je v poslední době populární a také, jak dokazují výsledky dotazníku, velmi vítaný. Proto by bylo vhodné uvádět tuto vlastnost i pro spací pytle. Místo klasické hodnoty vodního sloupce ovšem zavést tuto vlastnost s menší úpravou. Vodní sloupec se měří s normovaným přírůstkem tlaku (10 a 60 cm/min). Lepší variantou by bylo zjišťovat vodní sloupec s přírůstkem, který by byl přepočítán z váhy průměrného člověka, a to při sezení a při ležení.

Další možností nového hodnocení je zavedení symbolu kvality. Předkládat uživateli číselné hodnoty vodního sloupce, tepelného odporu, tepelné vodivosti, výparné vodivosti a vodoodpudivosti by pro ně bylo nic neříkající. Výhodnější je zanést tyto hodnoty do paprskového grafu. Názorná ukázka tohoto grafu je zobrazena na obr. 15. Spací pytel, jenž zabírá větší plochu grafu, by byl lepší. Na etiketu by se například zavedl piktogram označující symbol kvality a dovnitř by bylo vepsáno číslo, které vyplňuje plochu grafu, příklad je uveden na obr. 16a. Další variantou by mohlo být hodnocení pomocí populárních „smajlíků“ (na obr. 16b). Barvy „smajlíků“ značí jejich kvalitu. Zelená barva by symbolizovala spací pytle výborných kvalit, oranžová barva by signalizovala průměrný spací pytel a červená barva by značila spací pytel pouze na příležitostné přespání a ne na vrcholové sportování. Protože zimní spací pytle v poměru s letními budou vždy dosahovat lepších hodnot, jednotlivé typy spacích pytlů by měly mít svoji škálu.



Obr. 15 – Ukázka paprskového grafu



Obr. 16 – a) Značení pomocí piktogramu a vepsaného čísla

b) Značení pomocí barevných „smajlíků“

Poslední návrh je zobrazen v tab. 11. Jednotlivým vlastnostem byla přiřazena znaménka. Nejlepší průměr je označen jako „+“, nejhorší průměr udává „-“ a prostřední hodnotu symbolizuje „0“. U každé vlastnosti bylo vzato v potaz, co je pro spací pytel nejlepší hodnota. Poté byly ke znaménkům připojeny číselné hodnoty, kde plus znamenalo číslo +1, nula stále zůstávala nulou a ke znaménku mínus byla přidělena hodnota -1. Následně byla všechna čísla sečtena a spací pytel s nejvyšší sumou, byl zhodnocen jako nejlepší. V tomto testu se nejlépe umístil spací pytel EXPLORER 900.

Tab. 11 – Hodnocení znaménkovou metodou

	FALLITE 800	EXPLORER 900	VIKING 900
Výparný odpor	-	0	+
Prodyšnost	0	+	-
Tepelná vodivost	+	0	-
Vodní sloupec	0	+	-
Vodoodpudivost	0	+	-
Tepelný odpor	0	+	+
SUMA	0	4	-2

13. Závěr

Cílem této práce bylo vymyslet nový způsob hodnocení spacích pytlů. Vedle snadno zjistitelných údajů (objem, hmotnost, náplň) by bylo vhodné na etikety zavést další vlastnosti, které by lépe charakterizovaly použitelnost spacích pytlů, jako jsou vodoodpudivost, prodyšnost a vodní sloupec. Také by stálo za úvahu, jestli je opravdu nezbytné uvádět všechny čtyři teplotní údaje. Hranice tepelného komfortu (limitní a komfortní teplota) jsou jediné zajímavé hodnoty, které vypovídají o tom, do jakých skutečných teplot je vlastně spací pytel použitelný. Zbylé dva údaje jsou v podstatě nadbytečné. Dalším návrhem je symbol kvality. Tento symbol je zobrazen jako piktogram. V první variantě je uvnitř piktogramu vepsáno číslo, které je vypočítáno z plochy paprskového grafu. Druhou variantou symbolu kvality jsou barevné „smajlíci“. Poslední navrhovanou možností je srovnávání jednotlivých spacích pytlů pomocí znamének. Data jsou umístěna do jednoduché tabulky, následně jim jsou přiřazena znaménka a poté i číselné hodnoty. Výsledný součet čísel nám udává, jaký spací pytel je vhodnější.

Byly testovány dva spací pytle tří - sezonní a jeden zimní. Záměrně byly vybrány spací pytle podobných teplotních hodnot stanovených normou EN 13537, kdy všechny tři spací pytle měly extrémní teplotu okolo teploty -30°C . Podle teplotního určení by se tedy dalo předpokládat, že všechny spací pytle budou mít podobné hodnoty, avšak jeden spací pytel se dosti lišil. Jmenovitě to byl spací pytel EXPLORER 900, který při testování dosahoval výrazně lepších hodnot než zbylé dva. Již z tohoto měření vyplývá, že by současná norma potřebovala změnu.

Naměřená data byla podrobena testu homogenity a normality. Tepelná vodivost, tepelný odpor a vodní sloupec byly shledány homogenní. Při testu homogenity hodnot výparného odporu byla shledána maximální hodnota jako nehomogenní (vybočující). Když byla maximální hodnota vynechána a data znovu přepočítána, vyšla poté data jako homogenní. Důvodů nehomogenity mohlo být více: nestejněměrné podmínky měření či shrnutí péřové výplně ve spacím pytli apod. Ale protože není znám skutečný důvod nehomogenity, není možné data zcela vyškrtnout. Poté byla data podrobena testu normality. Po konzultaci se statistikem byla data uznána v normálním rozdělení. Aby se však ověřilo, zdali jsou skutečně v normálním rozdělení, byla data ještě podrobena základnímu statistickému testu v programu QC-Expert, kde se všechna tvrzení potvrdila.

Úkolem bylo porovnat spací pytle mezi sebou a vybrat z nich ten nejlepší. Pro zimní spací pytle platí jiná „pravidla“ než pro pytle letní. Kvůli tomu se nedají závěry z této práce aplikovat na jiné typy spacích pytlů. Jak již bylo zmíněno dříve, byla snaha určit nejlepší spací pytel z testovaných pytlů v této práci. Protože nejsou známy žádné mezní hodnoty, se kterými by mohly být testované spací pytle porovnávány, byly spolu srovnány testovací pytle navzájem. Pro určení mezních hodnot daných vlastností spacích pytlů by muselo být testováno velké množství spacích pytlů od různých výrobců a následně by celé měření muselo být porovnáno se subjektivním hodnocením respondentů. Pro zajištění velkého množství subjektivních hodnocení by se mohla firma či spolupracující firmy uchýlit k systému zapůjčování nebo prodeje spacích pytlů za nižší ceny s tou podmínkou, že by zájemce po použití spacího pytle musel firmě vyplnit dotazník, případně poskytnout informace o funkčnosti daného spacího pytle. Avšak tato diskuze již přesahuje rámec této bakalářské práce a pro outdoorové firmy by měla sloužit spíše jako inspirace do budoucna.

Literatura:

- [1] BAJZIK, Vladimír. Přednášky z předmětu: *Úvod do Hodnocení jakosti*. 2011
- [2] BRICHTOVÁ, Ludmila. *MATEMATIKA 2: Pravděpodobnost a matematická statistika*. Prostějov: Technická univerzita v Liberci, 2008. 86 s. Dostupné z WWW: <<http://www.skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2008-07-18/13-11-45.pdf>>.
- [3] EU. ČSN EN 13537: Požadavky pro spací pytle. *Norma vyšla vyhlášením ve věstníku*. 2003, 310 Kč, 24 str.
- [4] HABĚTÍN, Pavel. *EN 13573 – ŘEŠENÍ „PO EVROPSKU“ POLOVIČATÉ*. In Malý Průvodce světem outdooru: ročenka o outdoorovém vybavení 2010. Praha: Outdoor media s.r.o., 2010, s. 14-15. ISSN 1214-326X
- [5] Hes L., Sluka P.: *Úvod do komfortu textilií*. Skripta. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. 107 s. ISBN 80-7083-682-2
- [6] *HIGHPOINT.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-03-03]. Prodyšnost, paropropustnost. Dostupné z WWW: <<http://www.highpoint.cz/komunita/slovník-pojmu/prodysnost-paropropustnost.html>>.
- [7] *HIGHPOINT.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-03-03]. Vodoodpudivost. Dostupné z WWW: <<http://www.highpoint.cz/slovník/vodoodpudivost.html>>.
- [8] DEMBICKÝ, Josef, et al. *Zušlechťování textilií*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, v dubnu 2008. 186 s. ISBN 978-80-7372-321-7.
- [9] KACOVSKÝ, Jan: *Peří*. Vydání první. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1957. 184 s.
- [10] Katalog firmy Warmpeace: JARO/LÉTO 2011
- [11] RAKONCAJ, Josef. *Www.sirjoseph.cz* [online]. 20. 04. 2006 [cit. 2011-03-07]. Povídání o peří. Dostupné z WWW: <<http://www.sirjoseph.cz/zajimavost/povidani-o-peri.htm>>.
- [12] Redakce. *www.svetoutdooru.cz* [online]. 28. 08. 2009 [cit. 2011-03-25]. To základní o spacích pytlích. Dostupné z WWW: <<http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107501-to-zakladni-o-spacich-pytlich>>.
- [13] *Rubrika: Počasí* [online]. c2009 - 2011 [cit. 2011-04-19]. *Www.regiony.cz*. Dostupné z WWW: <<http://www.regiony.cz/search.php?rsvelikost=sab&rstext=all-phpRS-all&rstema=258>>.

- [14] SIMOVÁ, Jozefína: *Marketingový výzkum*. Vydání druhé. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010. 138 s.
- [15] ŠIMA, František; *etal*: *Zpracování drůbežnických výrobků*. Vydání první. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1971. 349 s.
- [16] *Www.infovisual.info* [online]. 2005-2011 [cit. 2011-03-17]. The visual dictionary. Dostupné z WWW: <http://www.infovisual.info/02/img_en/058%20Feathers.jpg>.
- [17] *Www.warmpeace.cz* [online]. 2003-2011 [cit. 2011-01-22]. Historie firmy. Dostupné z WWW: <http://www.warmpeace.cz/istorie-firmy.html>
- [18] *Www.tzu.cz* [online]. 2008 [cit. 2011-03-21]. Unikátní přístroj pro Váš komfort. Dostupné z WWW: <http://www.tzu.cz/get_dokument.php?ID=1128&MW=EN%2013537>.
- [19] *Www.zaclona.cz* [online]. 1994-2011 [cit. 2011-03-19]. Ložní sortiment. Dostupné z WWW: <<http://www.zaclona.cz/index.asp?menu=704&record=4386>>.

Seznam příloh:

- I. Hodnoty naměřené na přístrojích Alambeta a Permetest
- II. Homogenita
- III. Testování normality
- IV. Šikmost a špičatost
- V. Dotazník
- VI. Vyhodnocení dotazníku

I. – Hodnoty naměřené na přístrojích Alambeta a Permetest

FALLITE 800	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	\bar{x}
h	17	17,6	13,8	13,4	13	12,5	14,3	13,1	7,52	15,2	13,5	11,8	16,1	12,6	9,33	13,4
b	32,4	33,6	40,9	33,7	24,6	34,8	29,5	33,2	32,3	34,6	29,4	34,7	39	36,3	27,5	33,1
q	0,213	0,202	0,341	0,341	0,208	0,33	0,225	0,267	0,193	0,34	0,247	0,35	0,328	0,328	0,176	0,273
p	8	8	7,8	8,1	7,2	9,4	10,3									6,1

EXPLORER 900	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	\bar{x}
h	11	10,1	16,4	15,8	16,2	14,8	13,7	18,4	16,6	17,6	19	12,8	17	13,7	14,4	15,2
b	42,6	50,6	38,3	35	40,4	40,1	37,4	46,7	42,6	37,6	38	38,4	46,3	42,3	42,4	41,2
q	0,247	0,382	0,261	0,345	0,413	0,338	0,332	0,54	0,372	0,442	0,447	0,308	0,445	0,304	0,356	0,369
p	14,6	13,5	12,7	11,2	13,8	14	13,2									13,3

VIKING 900	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	\bar{x}
h	17,6	18	18	14,3	15,5	15	13,7	17,8	19,4	10,9	19,7	19,4	14,5	18,5	13,7	16,4
b	41,9	39,7	37,3	43,1	37,3	48,8	44,3	33,4	39	42,8	45,1	39,9	40,5	41	43,5	41,2
q	0,394	0,23	0,34	0,402	0,305	0,465	0,412	0,294	0,368	0,229	0,35	0,382	0,276	0,452	0,418	0,354
p	23,3	20	14,8	17,3	22,1	23,2	19,8									20,1

II. - Homogenita**FALLITE 800**• **Tepelná vodivost**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,501 - 0,439}{0,0306} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 2,097$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,572 - 0,501}{0,036} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 2,402$$

$$K_\alpha = 2,493$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

• **Tepelný odpor**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,266 - 0,171}{0,0416} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 2,364$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,324 - 0,266}{0,0416} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,443$$

$$K_\alpha = 2,493$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

• **Výparný odpor**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{58,9 - 49,8}{4,8667} \cdot \sqrt{\frac{7}{7-1}} = 2,0197$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{69,9 - 58,9}{4,8667} \cdot \sqrt{\frac{7}{7-1}} = 2,441$$

$$K_\alpha = 2,093$$

$K_1 \leq K_\alpha$, ale $K_2 \geq K_\alpha$

Protože je hodnota $K_2 \geq K_\alpha$, data nejsou homogenní. Z naměřených hodnot se vyškrtne x_{max} a homogenita se pro výparný odpor znova přepočítá.

$$\bar{x} = 57,6 \quad s = 15,35 \quad n = 6$$

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{57,6 - 49,8}{15,35} \cdot \sqrt{\frac{6}{6-1}} = 0,556$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{69,9 - 58,9}{15,35} \cdot \sqrt{\frac{6}{6-1}} = 0,357$$

$$K_\alpha = 1,996$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

• **Vodní sloupec**

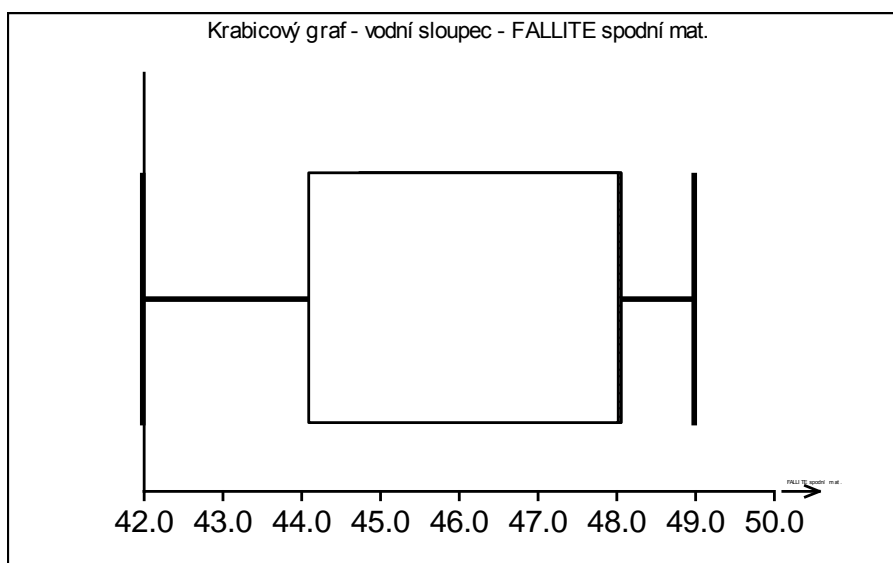
i	1	2	3	4	5	6	7
vrchní m.							
x_i	28,2	35,9	39,2	37,5	34,4	32,5	31,6
x(i)	28,2	31,6	32,5	34,4	35,9	37,5	39,2

i	1	2	3	4	5	6	7
spodní m.							
x_i	48,7	42,0	45,3	46,1	47,5	44,2	49,0
x(i)	42,0	44,2	45,3	46,1	47,5	48,7	49,0

kvantily:

$$\frac{i}{n+1} = \frac{2,5}{7} = 0,36$$

$$\frac{i}{n+1} = \frac{5,5}{7} = 0,79$$



EXPLORER 900• **Tepelná vodivost**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,554 - 0,456}{0,0477} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,9096$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,619 - 0,544}{0,0477} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,628$$

$$K_\alpha = 2,493$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

• **Tepelný odpor**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,289 - 0,212}{0,043} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,854$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,368 - 0,289}{0,043} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,902$$

$$K_\alpha = 2,493$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

• **Výparný odpor**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{35,1 - 31,6}{2,1107} \cdot \sqrt{\frac{7}{7-1}} = 1,791$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{41,9 - 35,1}{2,1107} \cdot \sqrt{\frac{7}{7-1}} = 3,4798$$

$$K_\alpha = 2,093$$

$K_1 \leq K_\alpha$, ale $K_2 \geq K_\alpha$

Protože je hodnota $K_2 \geq K_\alpha$, data nejsou homogenní. Z naměřených hodnot se vyškrtne x_{max} a homogenita se pro výparný odpor znova přepočítá.

$$\bar{x} = 2,493 \quad s = 8,801 \quad n = 6$$

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{33,95 - 31,6}{8,801} \cdot \sqrt{\frac{6}{6-1}} = 0,292$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{36 - 33,95}{8,801} \cdot \sqrt{\frac{7}{6-1}} = 0,255$$

$$K_\alpha = 1,996$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

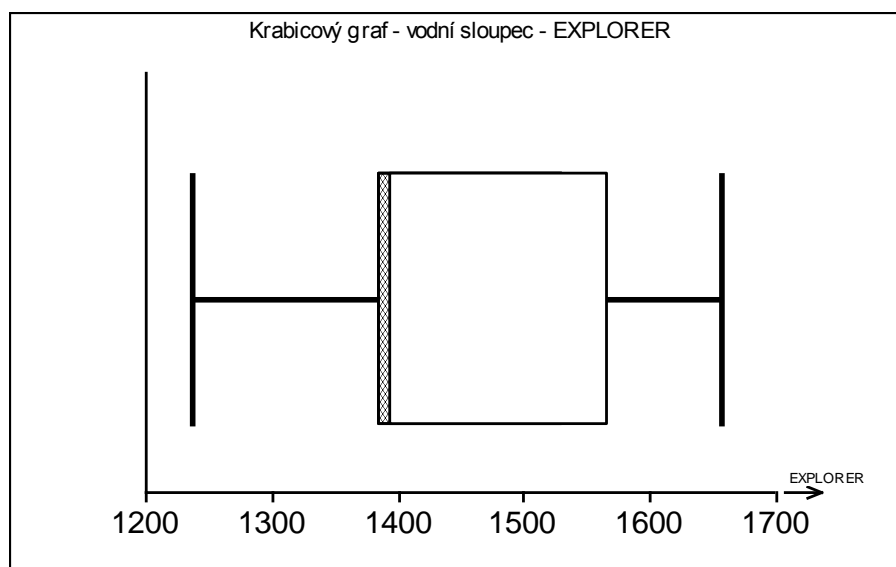
• **Vodní sloupec**

i	1	2	3	4	5	6	7
x_i	1400	1658	1481	1237	1550	1372	1513
x(i)	1237	1372	1400	1481	1513	1550	1658

kvantily:

$$\frac{i}{n+1} = \frac{2,5}{7} = 0,36$$

$$\frac{i}{n+1} = \frac{5,5}{7} = 0,79$$



VIKING 900

• **Tepelná vodivost**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,568 - 0,498}{0,0324} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 2,2398$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,619 - 0,568}{0,0477} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,628$$

$$K_\alpha = 2,493$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

• **Tepelný odpor**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,289 - 0,22}{0,0374} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,909$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{0,346 - 0,289}{0,0374} \cdot \sqrt{\frac{15}{15-1}} = 1,578$$

$$K_\alpha = 2,493$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

• **Výparný odpor**

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{21,5 - 17,1}{2,934} \cdot \sqrt{\frac{7}{7-1}} = 1,6198$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{30,0 - 21,5}{2,934} \cdot \sqrt{\frac{7}{7-1}} = 3,129$$

$$K_\alpha = 2,093$$

$K_1 \leq K_\alpha$, ale $K_2 \geq K_\alpha$

Protože je hodnota $K_2 \geq K_\alpha$, data nejsou homogenní. Z naměřených hodnot se vyškrtne x_{max} a homogenita se pro výparný odpor znova přepočítá.

$$\bar{x} = 2,493 \quad s = 8,801 \quad n = 6$$

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{min}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{20,0 - 17,1}{5,44} \cdot \sqrt{\frac{6}{6-1}} = 0,590$$

$$K_2 = \frac{x_{max} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \frac{24,9 - 20,0}{5,44} \cdot \sqrt{\frac{6}{6-1}} = 0,981$$

$$K_\alpha = 1,996$$

$K_1, K_2 \leq K_\alpha$ - data jsou homogenní

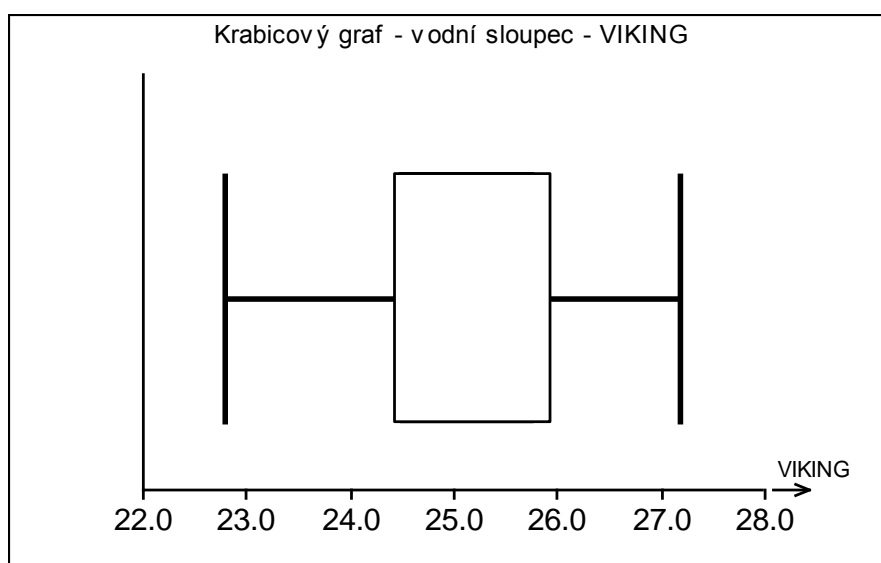
- **Vodní sloupec**

i	1	2	3	4	5	6	7
xi	24,7	25,2	27,2	25,5	24,3	22,8	26,1
x(i)	22,8	24,3	24,7	25,2	25,5	26,1	27,2

kvantily:

$$\frac{i}{n+1} = \frac{2,5}{7} = 0,36$$

$$\frac{i}{n+1} = \frac{5,5}{7} = 0,79$$



III. – Test normality**Test normality – FALLITE 800**

i	λ	$\lambda(i)$	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi	i	r	r(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi
1	0,523	0,439	0,063	-1,54	1	0,324	0,171	0,063	-1,54
2	0,572	0,462	0,125	-1,15	2	0,309	0,193	0,125	-1,15
3	0,531	0,48	0,188	-0,89	3	0,26	0,244	0,188	-0,89
4	0,484	0,482	0,250	-0,68	4	0,278	0,246	0,250	-0,68
5	0,462	0,484	0,313	-0,49	5	0,282	0,254	0,313	-0,49
6	0,513	0,488	0,375	-0,32	6	0,244	0,255	0,375	-0,32
7	0,523	0,493	0,438	-0,16	7	0,278	0,26	0,438	-0,16
8	0,519	0,498	0,500	0	8	0,254	0,276	0,500	0
9	0,439	0,501	0,563	0,16	9	0,171	0,278	0,563	0,16
10	0,501	0,513	0,625	0,32	10	0,302	0,278	0,625	0,32
11	0,488	0,519	0,688	0,49	11	0,276	0,282	0,688	0,49
12	0,48	0,523	0,750	0,68	12	0,246	0,302	0,750	0,68
13	0,498	0,523	0,813	0,89	13	0,323	0,309	0,813	0,89
14	0,493	0,531	0,875	1,15	14	0,255	0,323	0,875	1,15
15	0,482	0,572	0,938	1,54	15	0,193	0,324	0,938	1,54

i	Ret	Ret(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi	i	sl vrch. m.	sl(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi
1	59,9	46,8	0,125	-1,15	1	28,2	28,2	0,125	-1,15
2	61,5	51	0,250	-0,68	2	35,9	31,6	0,250	-0,68
3	62,6	59,9	0,375	-0,32	3	39,2	32,5	0,375	-0,32
4	60,9	60,9	0,500	0	4	37,5	34,4	0,500	0
5	69,9	61,5	0,625	0,32	5	34,4	35,9	0,625	0,32
6	51	62,6	0,750	0,68	6	32,5	37,5	0,750	0,68
7	46,8	69,9	0,875	1,15	7	31,6	39,2	0,875	1,15
i	sl spod. m.	sl(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi	i	sl spod. m.	sl(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi
1	48,7	42,0	0,125	-1,15	5	47,5	47,5	0,625	0,32
2	42,0	44,2	0,250	-0,68	6	44,2	48,7	0,750	0,68
3	45,3	45,3	0,375	-0,32	7	49,0	49,0	0,875	1,15
4	46,1	46,1	0,500	0					

Test normality – EXPLORER 900

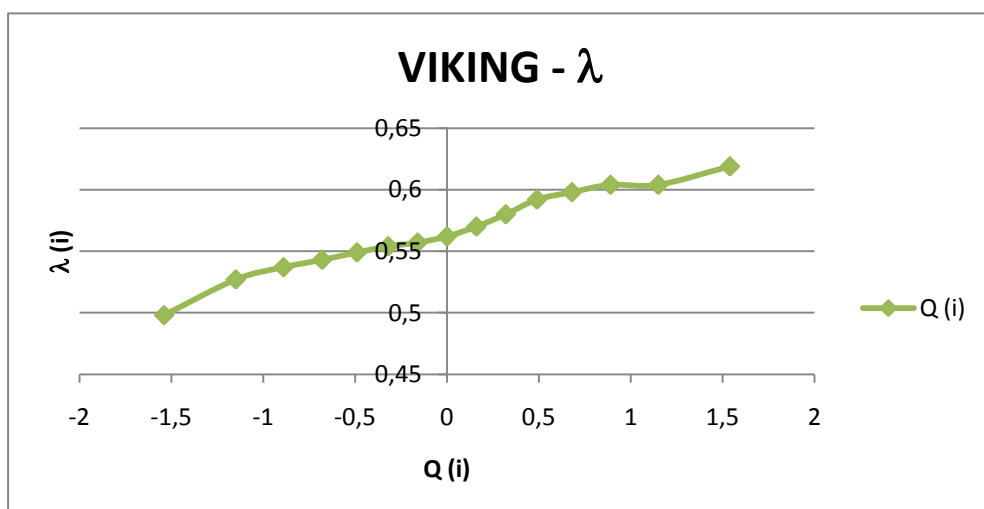
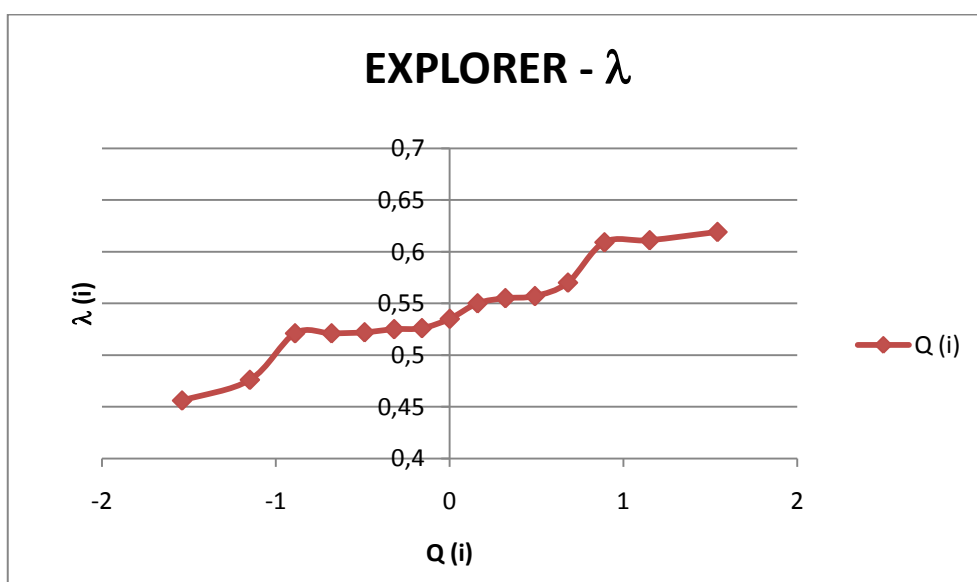
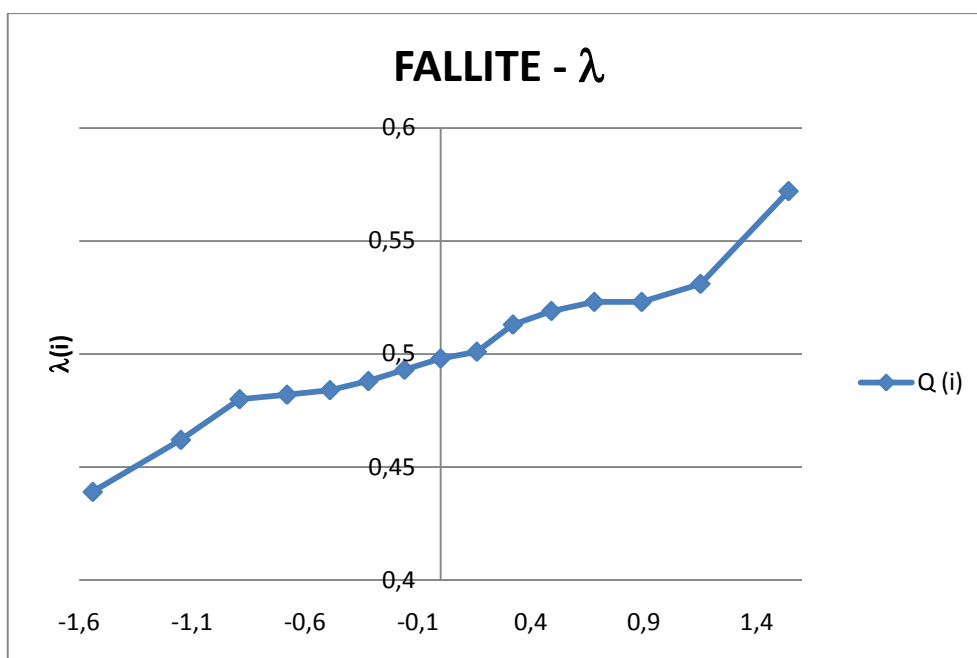
i	λ	$\lambda(i)$	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi	i	r	r(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi
1	0,456	0,456	0,063	-1,54	1	0,242	0,212	0,063	-1,54
2	0,476	0,476	0,125	-1,15	2	0,212	0,241	0,125	-1,15
3	0,522	0,521	0,188	-0,89	3	0,313	0,242	0,188	-0,89
4	0,619	0,521	0,250	-0,68	4	0,328	0,244	0,250	-0,68
5	0,609	0,522	0,313	-0,49	5	0,368	0,262	0,313	-0,49
6	0,535	0,525	0,375	-0,32	6	0,276	0,276	0,375	-0,32
7	0,525	0,526	0,438	-0,16	7	0,262	0,276	0,438	-0,16
8	0,55	0,535	0,500	0	8	0,334	0,288	0,500	0
9	0,521	0,55	0,563	0,16	9	0,319	0,306	0,563	0,16
10	0,611	0,555	0,625	0,32	10	0,288	0,313	0,625	0,32
11	0,557	0,557	0,688	0,49	11	0,34	0,319	0,688	0,49
12	0,526	0,57	0,750	0,68	12	0,244	0,328	0,750	0,68
13	0,555	0,609	0,813	0,89	13	0,306	0,334	0,813	0,89
14	0,57	0,611	0,875	1,15	14	0,241	0,34	0,875	1,15
15	0,521	0,619	0,938	1,54	15	0,276	0,368	0,938	1,54

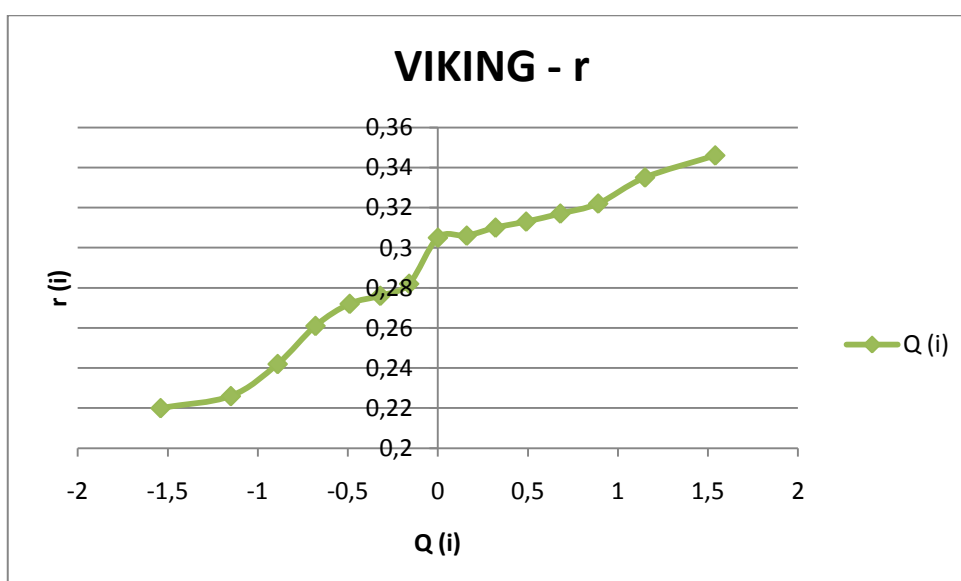
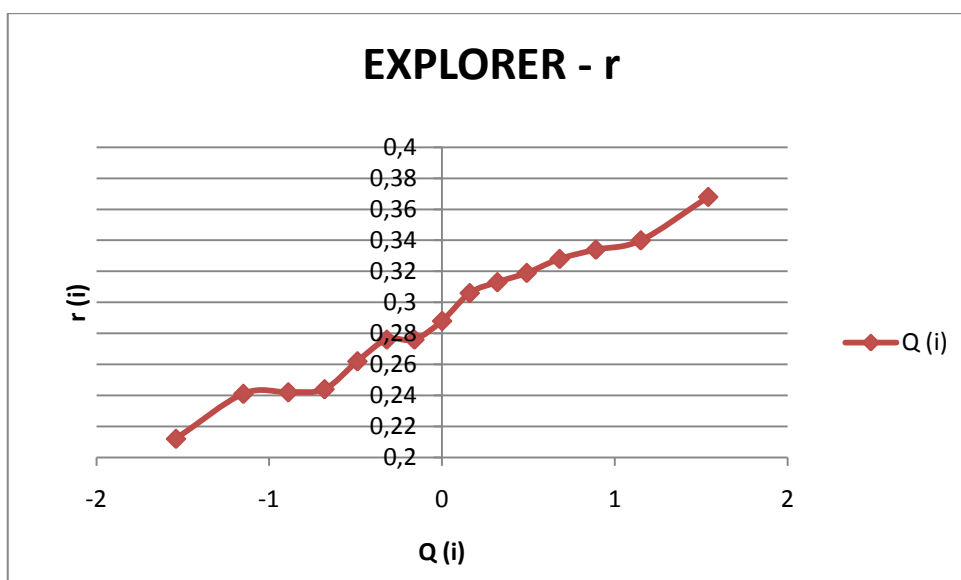
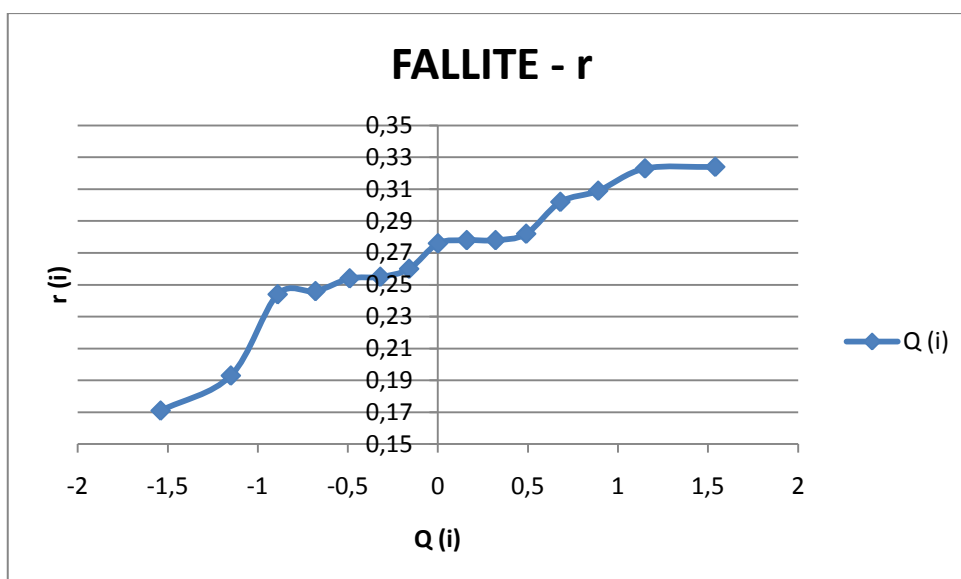
i	Ret	Ret(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi	i	sl	sl(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi
1	31,6	31,6	0,125	-1,15	1	1400	1237	0,125	-1,15
2	34,8	32,9	0,250	-0,68	2	1658	1372	0,250	-0,68
3	36	33,5	0,375	-0,32	3	1481	1400	0,375	-0,32
4	41,9	34,8	0,500	0	4	1237	1481	0,500	0
5	33,5	34,9	0,625	0,32	5	1550	1513	0,625	0,32
6	32,9	36	0,750	0,68	6	1372	1550	0,750	0,68
7	34,9	41,9	0,875	1,15	7	1513	1658	0,875	1,15

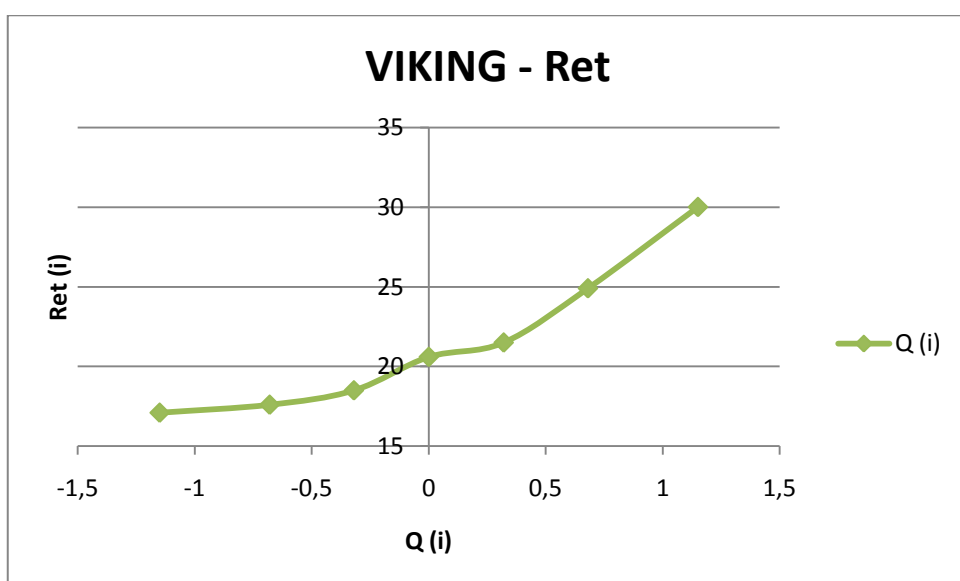
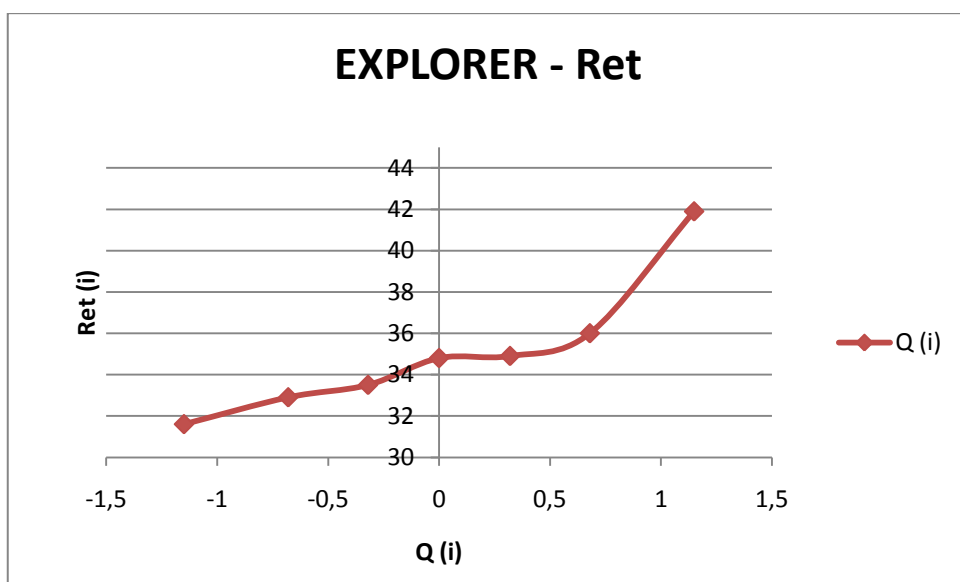
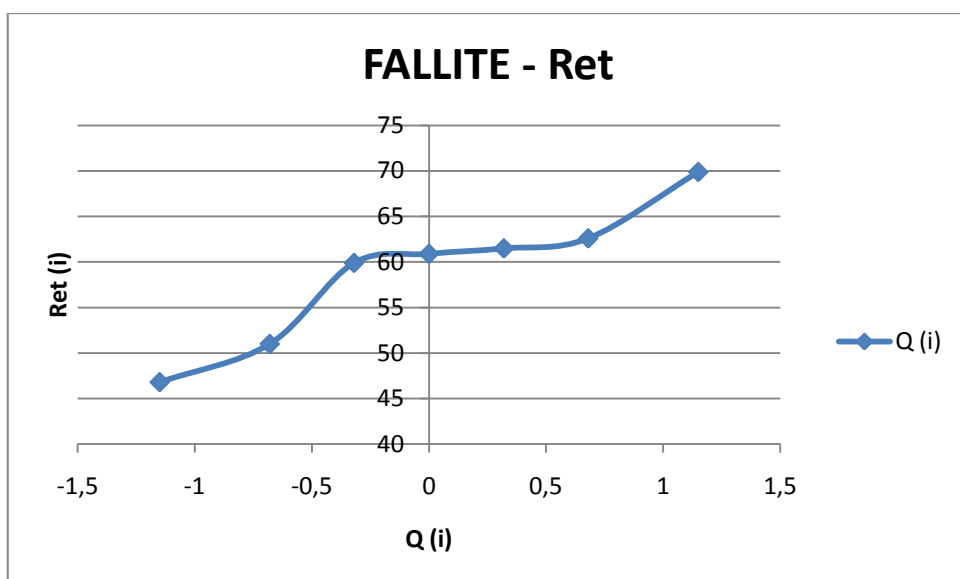
Test normality – VIKING 900

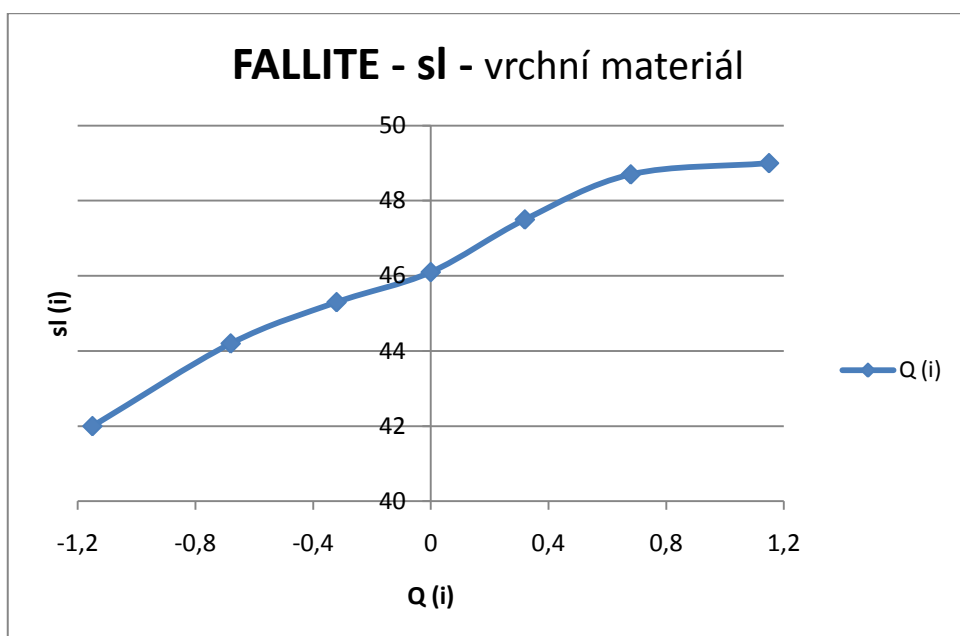
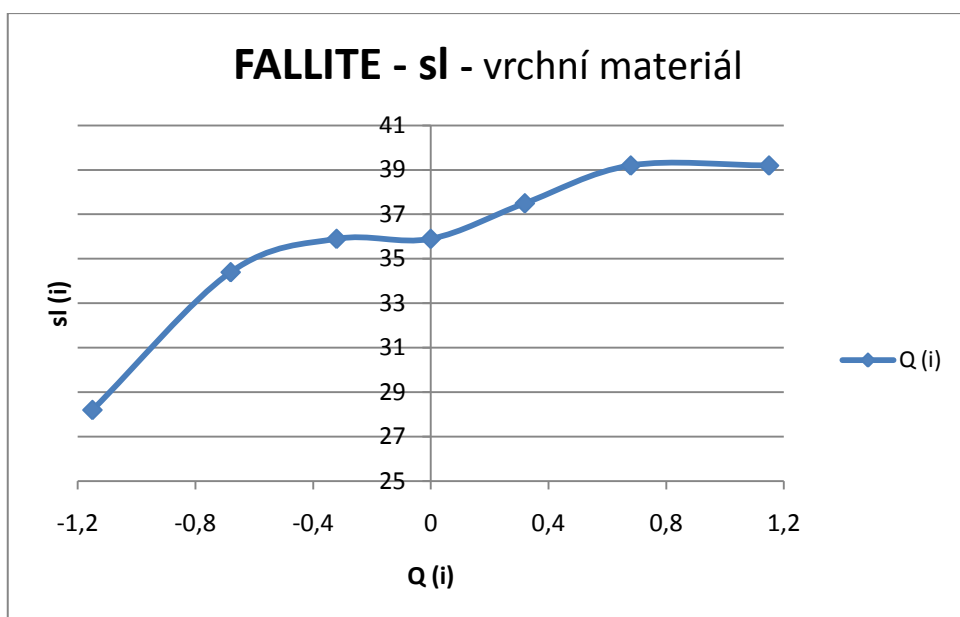
i	λ	$\lambda(i)$	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi	i	r	r(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi
1	0,554	0,498	0,063	-1,54	1	0,317	0,22	0,063	-1,54
2	0,537	0,527	0,125	-1,15	2	0,335	0,226	0,125	-1,15
3	0,592	0,537	0,188	-0,89	3	0,305	0,242	0,188	-0,89
4	0,527	0,543	0,250	-0,68	4	0,272	0,261	0,250	-0,68
5	0,549	0,549	0,313	-0,49	5	0,282	0,272	0,313	-0,49
6	0,543	0,554	0,375	-0,32	6	0,276	0,276	0,375	-0,32
7	0,562	0,557	0,438	-0,16	7	0,242	0,282	0,438	-0,16
8	0,58	0,562	0,500	0	8	0,306	0,305	0,500	0
9	0,619	0,57	0,563	0,16	9	0,313	0,306	0,563	0,16
10	0,498	0,58	0,625	0,32	10	0,22	0,31	0,625	0,32
11	0,57	0,592	0,688	0,49	11	0,346	0,313	0,688	0,49
12	0,604	0,598	0,750	0,68	12	0,322	0,317	0,750	0,68
13	0,557	0,604	0,813	0,89	13	0,261	0,322	0,813	0,89
14	0,598	0,604	0,875	1,15	14	0,31	0,335	0,875	1,15
15	0,604	0,619	0,938	1,54	15	0,226	0,346	0,938	1,54

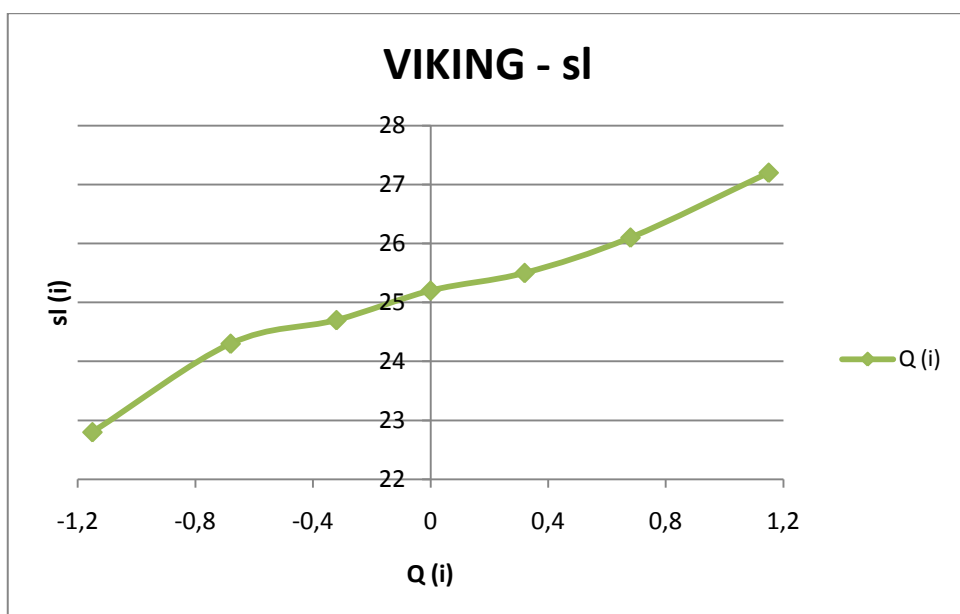
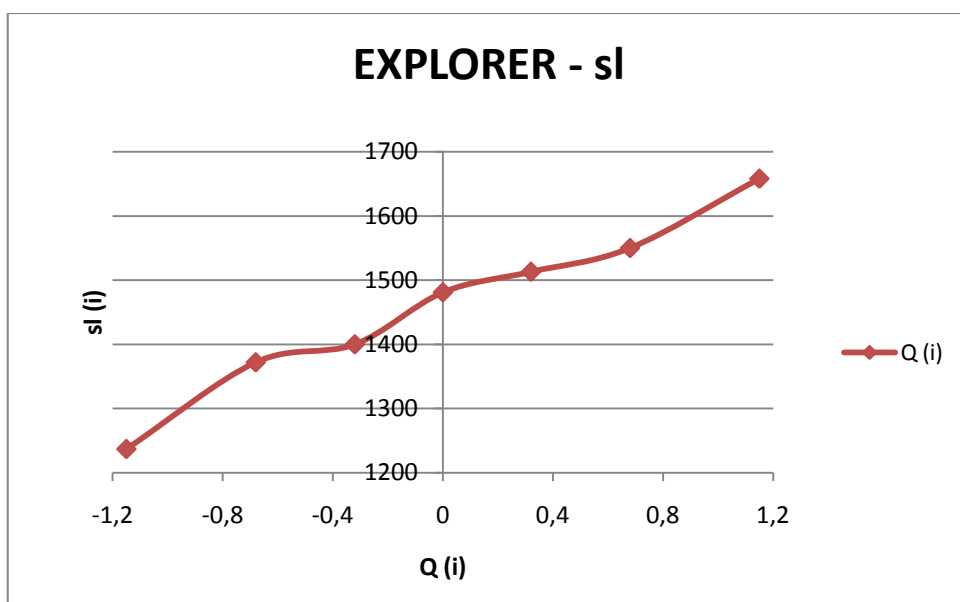
i	Ret	Ret(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi	i	sl	sl(i)	$\frac{i}{(n+1)}$	Qi
1	17,1	17,1	0,125	-1,15	1	24,7	22,8	0,125	-1,15
2	20,6	17,6	0,250	-0,68	2	25,2	24,3	0,250	-0,68
3	30	18,5	0,375	-0,32	3	27,2	24,7	0,375	-0,32
4	24,9	20,6	0,500	0	4	25,5	25,2	0,500	0
5	18,5	21,5	0,625	0,32	5	24,3	25,5	0,625	0,32
6	17,6	24,9	0,750	0,68	6	22,8	26,1	0,750	0,68
7	21,5	30	0,875	1,15	7	26,1	27,2	0,875	1,15











IV. – Výsledky z programu QC-Expert

TEPELNÁ VODIVOST			
	FALLITE	EXPLORER	VIKING
Průměr	0,500	0,544	0,566
Rozptyl	0,001	0,002	0,001
Směr. odchylka	0,032	0,046	0,033
Šikmost	0,260	0,012	-0,234
Špičatost	3,374	2,540	2,358
Modus	0,494	0,520	0,555
TEST NORMALITY - MOMENTOVÝ			
Testové kritérium	0,409	0,052	0,343
Kritický kvantil χ^2 (22)	5,991	5,991	5,991
Normalita	přijata	přijata	přijata
HOMOGENITA			
Spodní mez	0,402	0,449	0,4265
Horní mez	0,597	0,629	0,703
Počet vybočujících bodů	0	0	0
Homogenita	přijata	přijata	přijata

TEPELNÝ ODPOR			
	FALLITE	EXPLORER	VIKING
Průměr	0,266	0,290	0,289
Rozptyl	0,002	0,002	0,002
Směr. odchylka	0,043	0,044	0,039
Šikmost	-0,722	-0,035	-0,420
Špičatost	3,085	2,025	2,081
Modus	0,293	0,285	0,333
TEST NORMALITY - MOMENTOVÝ			
Testové kritérium	2,251	0,057	0,924
Kritický kvantil χ^2 (22)	5,991	5,991	5,991
Normalita	přijata	přijata	přijata

HOMOGENITA			
Spodní mez	0,168	0,087	0,099
Horní mez	0,358	0,474	0,456
Počet vybočujících bodů	0	0	0
Homogenita	přijata	přijata	přijata

VÝPARNÝ ODPOR			
	FALLITE	EXPLORER	VIKING
Průměr	58,943	35,086	21,457
Rozptyl	59,210	11,138	21,363
Směr. odchylka	7,695	3,337	4,622
Šikmost	-0,356	1,261	0,907
Špičatost	2,239	3,658	2,610
Modus	63,836	34,371	19,314
TEST NORMALITY - MOMENTOVÝ			
Testové kritérium	0,432	4,037	2,350
Kritický kvantil χ^2 (22)	5,991	5,991	5,991
Normalita	přijata	přijata	přijata
HOMOGENITA			
Spodní mez	21,285	25,87214	9,463
Horní mez	87,015	40,628	29,137
Počet vybočujících bodů	0	1	1
Homogenita	přijata	zamítnuta	zamítnuta

VODNÍ SLOUPEC				
	FALLITE	FALLITE	EXPLORER	VIKING
Průměr	34,19	46,11	1458,71	25,11
Rozptyl	14,08	6,37	18602,57	1,94
Směr. odchylka	3,75	2,52	136,39	1,39
Šikmost	-0,24	-0,37	-0,21	-0,19
Špičatost	2,06	2,01	2,33	2,52
Modus	34,72	46,08	1514,43	25,33
TEST NORMALITY - MOMENTOVÝ				
Testové kritérium	0,20	0,47	0,16	0,15
Kritický kvantil $\chi^2(22)$	5,99	5,99	5,99	5,99
Normalita	přijata	přijata	přijata	přijata
HOMOGENITA				
Spodní mez	14,84	32,45	757,94	18,11
Horní mez	49,27	57,05	1992,06	30,18
Počet vybočujících	0	0	0	0
Homogenita	přijata	přijata	přijata	přijata

V. - Dotazník

DOTAZNÍK

Dobrý den. Prosím Vás o vyplnění krátkého dotazníku, který bude sloužit jako podklad pro moji bakalářskou práci. Vyplněný dotazník prosím zašlete na:

jana.ronova@seznam.cz

1. Jak často kupujete spací pytel?

☐ jednou za 5 let

☐ jednou za 10 let

☐ více než jednou za 10 let

2. Kolik korun průměrně investujete do spacího pytle?

☐ do 2 000 Kč

☐ do 5 000 Kč

☐ do 10 000 Kč

☐ nad 10 000 Kč

3. Jakou tepelně-izolační výplň ve spacím pytli preferujete?

☐ peří

☐ duté vlákno

☐ mikrovlákno

☐ nezáleží na tom

4. Které kritérium je pro Vás nejdůležitější při výběru spacího pytle? Seřadte od nejdůležitější po nejméně důležitou vlastnost (1 nejdůležitější, 5 nejméně důležitá vlastnost).

cena

design

značka

náplň

údaje na etiketě (tepelný komfort, váha apod.)

5. Jakou další vlastnost byste chtěli, aby výrobci uváděli na spacích pytlích (můžete zaškrtnout i více variant)?

- ☐ výška vodního sloupce
- ☐ větru vzdornost
- ☐ tepelný odpor
- ☐ paropropustnost
- ☐ sorpce
- ☐ jiné – uveďte:

6. Co Vám chybí na současném trhu se spacími pytlí? (nepovinná otázka)

7. Jakého výrobce spacích pytlů upřednostňujete?

- ☐ Warmpeace
- ☐ Hannah
- ☐ Husky
- ☐ Hanibal
- ☐ Coleman
- ☐ Hudy
- ☐ Ferrino
- ☐ Loap
- ☐ Sir Joseph
- ☐ jiný

8. Proč upřednostňujete právě tohoto výrobce spacích pytlů?

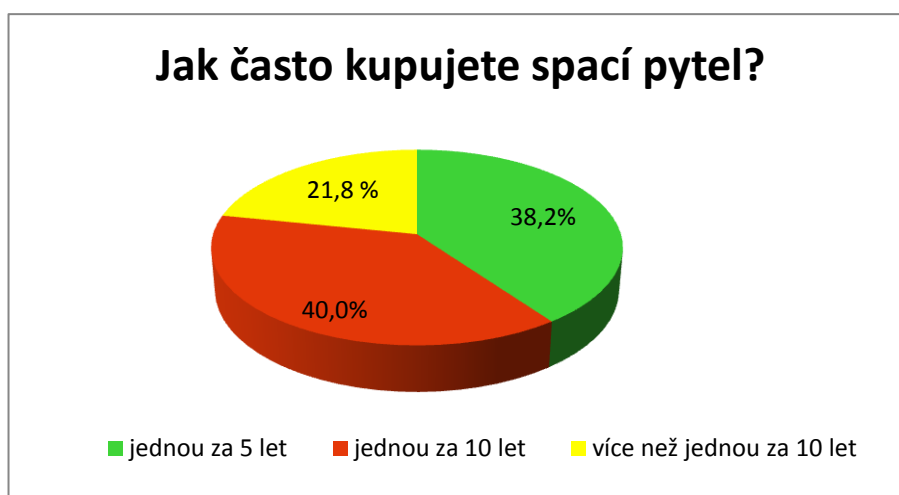
- ☐ ověřený výrobce
- ☐ kvůli doporučení odborníka
- ☐ kvalita
- ☐ cena
- ☐ jiné

Děkuji Vám za vyplnění.

VI. - Vyhodnocení dotazníku

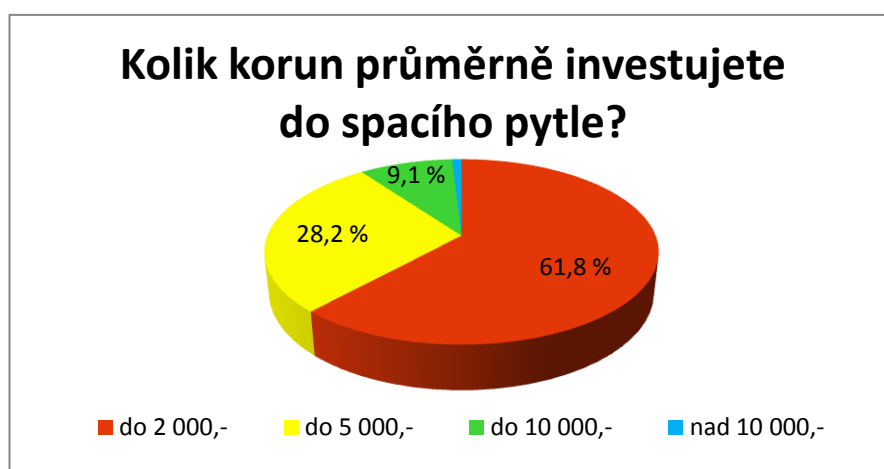
1. Jak často kupujete spací pytel?

ODPOVĚĎ	POČET	PROCENTUELNÍ VYJÁDRĚNÍ
jednou za 10 let	44	40,0 %
jednou za 5 let	42	38,2 %
více než jednou za 10 let	24	21,8 %



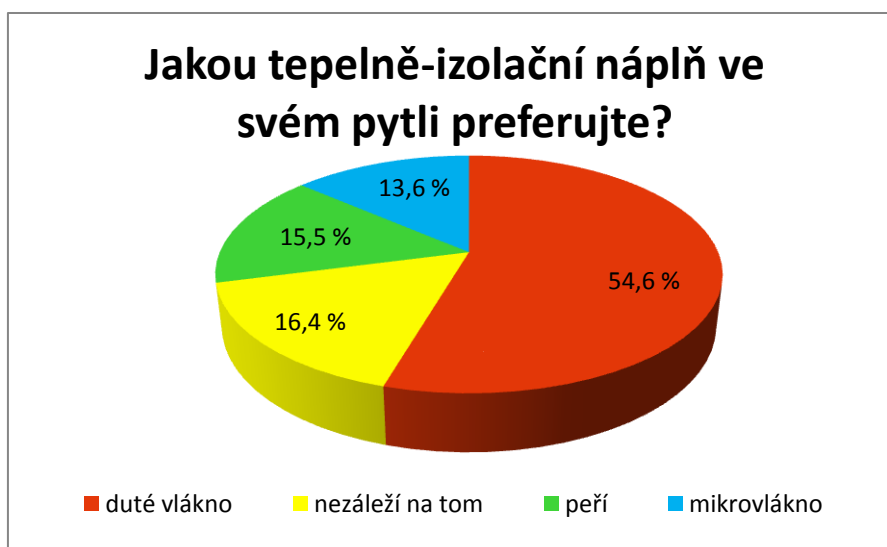
2. Kolik korun průměrně investujete do spacího pytle?

ODPOVĚĎ	POČET	PROCENTUELNÍ VYJÁDRĚNÍ
do 2 000 Kč	68	61,8 %
do 5 000 Kč	31	28,2 %
do 10 000 Kč	10	9,1 %
nad 10 000 Kč	1	0,9 %



3. Jakou tepelně-izolační náplň ve spacím pytli preferujete?

ODPOVĚĎ	POČET	PROCENTUELNÍ VYJÁDŘENÍ
duté vlákno	60	54,6 %
nezáleží na tom	18	16,4 %
peří	17	15,5 %
mikrovlákno	15	13,6 %



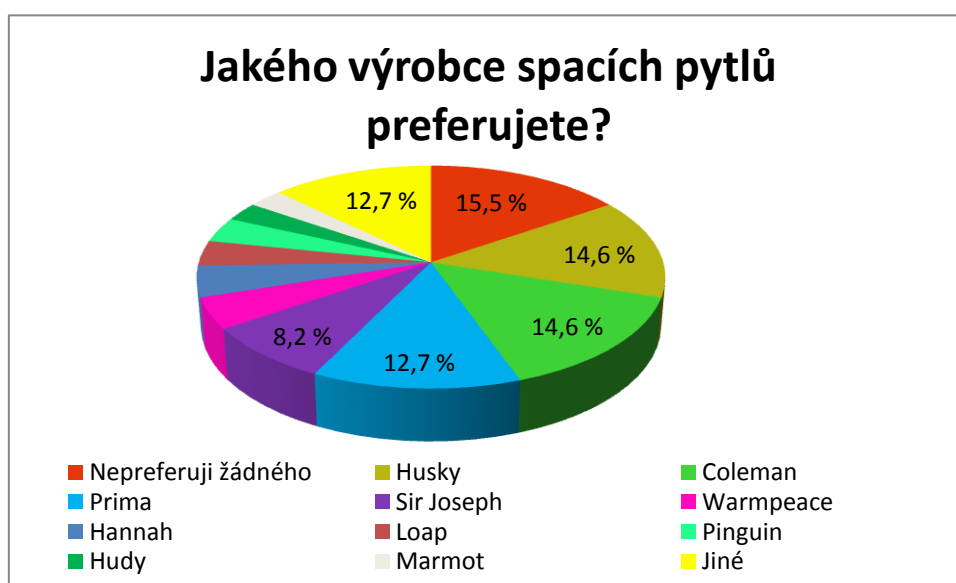
6. Co vám chybí na současném trhu se spacími pytlí? (nepovinná otázka)

- „málo spacáků pro menší postavy“
- „levné spací pytle“
- „globálně vzato nic“
- „spací pytle speciálně pro komfort žen“
- „větší výběr dětských spacáků“
- „dostatečně dlouhé spacáky - měřím totiž přes 205cm“
- „spacák pro dva“
- „spacák s polštářkem“
- „slabý, ale teplý“
- „více výrobků ze zahraničí“
- „pro převoz raněných“

7. Jakého výrobce spacích pytlů upřednostňujete?

ODPOVĚĎ	POČET	PROCENTUELNÍ VYJÁDŘENÍ
nepreferuji žádného	17	15,5 %
Husky	16	14,6 %
Coleman	16	14,6 %
Prima	14	12,7 %
Ostatní *	14	12,7 %
Sir Joseph 9	9	8,2 %
Warmpeace	5	4,5 %
Hannah	5	4,5 %
Loap	4	3,6 %
Pinguin	4	3,6 %
Hudy	3	2,7 %
Marmot	3	2,7 %

* Ostatní firmy (Jurek, Mammut, Carinthia, Ferrino, Trimm, Rock Empire, Mountain Hardwear, Golde, Campingaz, Snugpak, Malachovsky)



8. Proč upřednostňujete právě tohoto výrobce spacích pytlů?

ODPOVĚĎ	POČET	PROCENTUELNÍ VYJÁDŘENÍ
ověřený výrobce	48	43,6 %
kvalita	29	26,4 %
jiné	21	19,1 %
kvůli doporučení odborníka	6	5,5 %
cena	6	5,5 %

